



ESCUELA DE ARQUITECTURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO
Y ESTUDIOS URBANOS

marq
PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CHILE

RECUPERACIÓN DEL CERRO CALÁN: PUESTA EN VALOR DE SU PATRIMONIO CONSTRUIDO Y NATURAL

Daniela Manzur Nabzo
Profesor guía: Pedro Alonso Zúñiga

Tesis presentada en la Escuela de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al grado de Magíster en Arquitectura y al título Profesional de Arquitecto.

Esta tesis se desarrolla en el marco del Fondecyt "Chile en la creación y transformación de las redes globales de observatorios astronómicos soviéticos Pulkovo y estaciones de rastreo satelital estadounidenses NASA desde la arquitectura, el diseño y el urbanismo (1957-1989)" de los profesores Pedro Alonso Zúñiga y Hugo Palmarola

Agosto, 2021
Santiago, Chile

Agradecimientos

A mis padres, Daniel y Pamela, por su eterna paciencia durante el desarrollo de la tesis y apoyo incondicional desde el primer día en que decidí estudiar arquitectura.

A aquellos que me ayudaron a comprender el caso de estudio, Patricio Rojo, Pablo Gubbins y Catalina Quintana.

A mi profesor guía, Pedro Ignacio Alonso, por darme la oportunidad y siempre estar dispuesto para ayudar y sacar adelante el proyecto.

Índice

Resumen	08
Introducción	10
Capítulo 01	13
ANTECEDENTES	
1. Reorganización del observatorio	16
2. Parque natural de la observación	18
3. Importancia de la conservación ambiental	20
Capítulo 02	21
CERRO CALÁN	
1. Conexión con la ciudad y entorno cercano	24
2. Gestión y Plan Regulador Metropolitano	24
3. Patrimonio construido	28
4. Patrimonio natural	32
4.1. Asoleamiento y erosión	
4.2. Pendientes y bordes	
4.3. Flora y fauna	
Capítulo 03	37
RECORRIDO COMO ESTRATEGIA	
1. Trazados existentes	40
2. Condiciones, protección y control	44
3. Acontecimientos, movimientos y espacios	46
4. Casos de estudio	50
Capítulo 04	51
PROPUESTA	
1. Lineamientos generales	54
2. Criterios de diseño	56
5. Programas y usuarios	62
6. Intervenciones arquitectónicas	62
7. Protección medioambiental	64
Conclusiones	66
Bibliografía	67



[Fig. 1] Vista aérea del Cerro Calán hacia la Falla de San Ramón.

Fuente: Guy Wenborne, Fundación Santiago Cerros Isla

Resumen

La presente tesis es una revisión crítica y proyectual sobre el Cerro Calán, patrimonio de la Universidad de Chile que alberga las instalaciones del Observatorio Astronómico Nacional. Ha funcionado por más de 150 años y llegó a ser pionero y uno de los más importantes en América Latina durante el siglo XX. No obstante, debido al crecimiento de la ciudad, con su contaminación lumínica y atmosférica, Calán ha dejado de ser un buen lugar para la observación, por lo que en la actualidad funciona como centro de docencia, investigación y difusión astronómica.

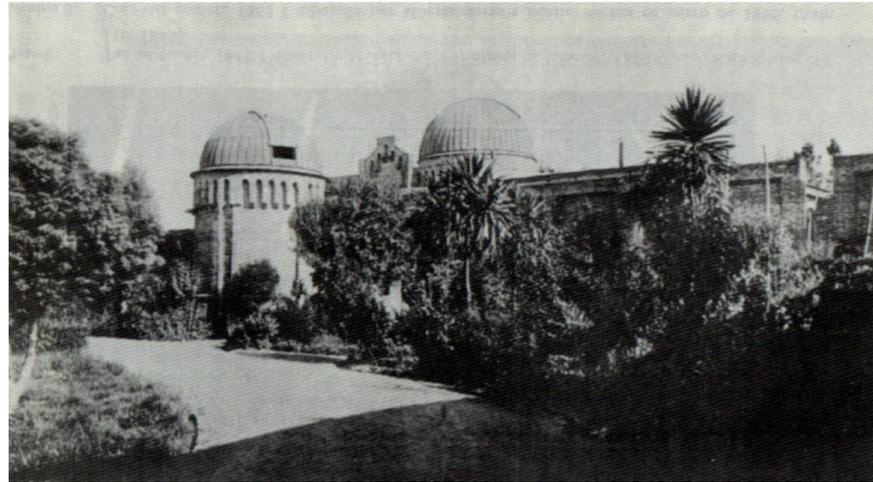
Estas 45 hectáreas de espacio natural inmerso en la ciudad fueron recibidas por la Universidad de Chile con el objetivo de –además de instalar el observatorio astronómico– habilitar un área verde en los alrededores. Sin embargo, salvo por el observatorio ubicado en la cima, Calán no ha tenido uso en las últimas cinco décadas, no ha sido urbanizado, ni su vegetación ha sido cultivada. Por lo tanto, a partir del año 2019 han surgido nuevas iniciativas de recuperación por parte de la Municipalidad de las Condes.

Su valor tanto histórico como medioambiental permite explorar un proyecto de arquitectura que visualiza diversas capas de información que enriquecen de manera integral la propuesta; como el urbanismo, patrimonio, ecología y cambios tecnológicos a lo largo del tiempo. Así, poder desarrollar de manera precisa y comprensiva la recuperación de este espacio, especialmente en nuestro contexto actual, frente a los efectos del cambio climático y el proceso de desertificación que está viviendo la zona central.

Palabras clave

Recuperación, astronomía, patrimonio, recorridos, Cerro Calán.

Introducción



[Fig. 2] Observatorio Astronómico Nacional en la Quinta Normal.

Fuente: Archivo fotográfico Cerro Calán, Departamento de Astronomía Universidad de Chile



[Fig. 3] Vista del interior del Observatorio en Lo Espejo. De derecha a izquierda se aprecian las cúpulas de los telescopios Heyde, Grubb y Gauthier.

Fuente: Archivo fotográfico Cerro Calán, Departamento de Astronomía Universidad de Chile



[Fig. 4] Observatorio a la cumbre en la Cerro Calán.

Fuente: Archivo fotográfico Cerro Calán, Departamento de Astronomía Universidad de Chile

El Cerro Calán forma parte de los faldeos de la Sierra de San Ramón, cordillera situada al oriente de la ciudad de Santiago entre los ríos Mapocho y el Maipo. Ubicado en la comuna de Las Condes, se encuentra en la actualidad totalmente rodeado por el tejido urbano. Las vialidades a sus pies son el límite con la urbanización y enmarcan una superficie deshabitada que conserva la vegetación característica del valle central. Algunas viviendas remontan levemente sus faldeos –especialmente en la ladera oriente– y un camino de acceso vial pavimentado asciende hasta su cima, coronada por el Observatorio Astronómico Nacional (OAN) y la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile.

La imagen presente que contempla Calán es el resultado de una extensa cadena de transformaciones al Observatorio Astronómico Nacional, remontando sus principios en el año 1856 con el traslado desde el Cerro Santa Lucía hasta la Quinta Normal de Agricultura (Fig. 2), que más tarde se desplaza nuevamente a Lo Espejo (Fig. 3) en 1909. Sin embargo, el Observatorio recién se consolida definitivamente en 1962, cuando el director del OAN, Federico Rutllant, señaló la necesidad de trasladar el observatorio a un nuevo lugar debido al alto tráfico, iluminación y diversos conflictos de intereses. De este modo, el Cerro Calán (Fig. 4) fue seleccionado, pues en ese entonces contaba con condiciones óptimas, como poca amplitud en las variaciones de la humedad y la temperatura, aislamiento topográfico y cercanía a Santiago.¹

El historiador Jorge Mujica afirma que *“Aunque el proyecto de modernización del observatorio es de carácter local, su formulación fue moldeada por un escenario global. En efecto, aunque la mayoría de los argumentos que sustentaron el proyecto modernizador de Rutllant son de carácter científico, sobre gran parte de ellos puede rastrearse la influencia del escenario político e ideológico impuesto por Guerra Fría global.”*² Lo que hace de Calán un espacio desde el que se articula el desarrollo internacional de la astronomía en Chile durante la segunda mitad del siglo XX.

¹ Maza, J. (2006). Apuntes Historia de la Astronomía en Chile.

² Mujica, J. (2020). “Ahora vamos a ser la capital astronómica del sur”: Astronomía y Guerra Fría bajo la gestión de Federico Rutllant en el observatorio Astronómico Nacional de Chile (1950-1966).

Proponen La Venta de Parte del Cerro Calán

El proyecto de la rectoría, de enajenar 10 de las 48 hectáreas, es resistido por la Facultad de Ingeniería.

La venta de una parte del cerro Calán, de propiedad de la Universidad de Chile, agrupó la mayoría del regimiento superior al interior del Consejo Superior, instancia que debería resolver el asunto.

El proyecto de la rectoría, de enajenar 10 de las 48 hectáreas, es resistido por la Facultad de Ingeniería.

El resultado de la operación, por un lado de recuperar, aliviar la deuda en dos tramos, de manera que los servicios de los compromisos de capital sean más fáciles de pagar.

RECUPERO DE INGENIERIA

El 12 de enero, el rector Jaime Lavín, en un informe al Consejo de la Facultad de Ingeniería, en la sede de la rectoría, anunció el plan de recuperación del cerro Calán.

Consultado el rector en que medida se estaba a nivel de propuesta y que se había todo un proceso de negociación con la Universidad de Chile.

(Continúa en la página 6)

EL MERCURIO

Santiago de Chile, Viernes 20 de Enero de 1963

CAP S.A. Entrega Proyecto Parque-Bosque Autosustentable para Cerro Calán

La Sub Intendencia de Cerros y Bosques de la Universidad de Chile, CAP S.A. ha entregado el proyecto Parque-Bosque Autosustentable para el Cerro Calán a la Municipalidad de Las Condes, para que se realice en conjunto con el Departamento de Cerros y Bosques de la Universidad de Chile.

Proponen la Venta de

Una parte del cerro Calán, de propiedad de la Universidad de Chile, agrupó la mayoría del regimiento superior al interior del Consejo Superior, instancia que debería resolver el asunto.

El resultado de la operación, por un lado de recuperar, aliviar la deuda en dos tramos, de manera que los servicios de los compromisos de capital sean más fáciles de pagar.

COMITE AD HOC

En tanto, el Consejo Universitario aprobó el proyecto pasado transformando un comité ad hoc, compuesto de representantes de las facultades de Ingeniería, Agronomía, y un comité de expertos.

El propósito de esta instancia es asesorar al rector, de manera que el resultado de la operación sea favorable a la universidad.

MEJORAMIENTO DE ACTIVOS

El propósito de Casa Central es habilitar la venta parcial, operación que se está analizando en la sede de la rectoría.

El observatorio en Santiago que se quedó sin estrellas

El recinto astronómico ubicado en el Cerro Calán tiene 163 años de vida. Gracias a él se identificaron astros y planetas, pero ahora la contaminación lumínica de la capital hace imposible esta labor. Actualmente realizan investigación y cursos de "astrobiología".



El Observatorio Astronómico Nacional se ubica en la parte más alta del Cerro Calán, en el sector de Las Condes, Las Condes.

La itinerancia de los equipos instalados por una misión de EE.UU.

Al menos por tres lugares en Santiago pasaron los equipos que dieron lugar al Observatorio astronómico Nacional antes de llegar al Cerro Calán. El 17 de agosto de 1862 los adquirió Chile y llegaron al Observatorio Santa Lucía. Fueron instalados por una expedición de la Armada de Estados Unidos. Esa inversión dio lugar al nacimiento del Observatorio Astronómico Nacional, que ese

mismo día tuvo a su primer director: el alemán Carlos Moesta, doctor en Matemática de la Universidad de Marburgo.

El crecimiento del observatorio obligó a trasladarlo, en marzo de 1862, a la Quinta Normal. Pero en 1906 —y debido al polvo que se levantaba en las calles adyacentes— se lo llevó a una nueva ubicación entre Santiago y San Bernardo, lo que tampoco resultó como se esperaba.

El 14 de julio de 1927 —por medio de un decreto presidencial— la Universidad de Chile se hizo cargo de su administración y es en 1965 cuando transformó en parte del Departamento de Astronomía del plantel.

La mudanza definitiva fue en 1956, cuando los equipos llegaron al Cerro Calán, que dos años antes había sido cedido por la sociedad Avenida Apoquindo a la Universidad de Chile.



Estamos viendo desarrollar tecnología



En la cumbre del cerro Calán se ubica el observatorio del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile. Imagen que forma una unidad con el Observatorio de Las Condes de ser preservado totalmente.

DECANO DE INGENIERIA, VICTOR PEREZ: "Venta Parcial de Cerro Calán Es Algo Ilegítimo"

Total sorpresa en Facultad por decisión de enajenar 12 hectáreas. Alcalde Lavín manifestó que venta no procede porque zona está declarada área verde por Plano Regulador.

Una más adelantada sorpresa y malentendido expresó ayer la Facultad de Ingeniería, manifestando que ahora son 12 hectáreas, pero minutos antes se había informado que serían 10 y así sucedería con otros terrenos de su jurisdicción.

El decano Pérez basó su afirmación en que la operación es ilegítima, porque "nos oponemos a que la Universidad venda activos para pagar deudas operativas y deudas financieras".

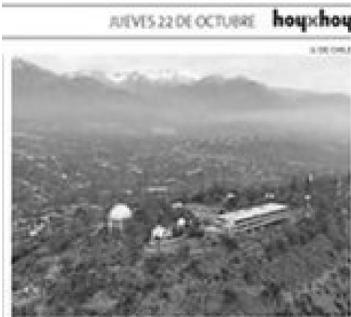
El decano Pérez basó su afirmación en que la operación es ilegítima, porque "nos oponemos a que la Universidad venda activos para pagar deudas operativas y deudas financieras".

ASOCIACIONES DE ACADÉMICOS

En tanto, el presidente de la Asociación de Académicos de la Universidad de Chile, Juan Saez, expresó que la venta de terrenos para pagar deudas financieras es un acto ilegítimo, pero que se está en un momento de negociación.

El decano Pérez basó su afirmación en que la operación es ilegítima, porque "nos oponemos a que la Universidad venda activos para pagar deudas operativas y deudas financieras".

(Continúa en la página 6)



La idea busca recuperar 45 hectáreas del cerro astronómico.

Abren concurso para diseñar cómo será el Cerro Calán

La iniciativa creará un parque urbano al lado del observatorio astronómico.

Como parte de un plan para recuperar y abrir a la comunidad 45 hectáreas de áreas verdes, la Universidad de Chile y el municipio de Las Condes lanzaron un concurso para diseñar el Cerro Calán, lugar que desde hace sesenta años alberga al Observatorio Astronómico Nacional.

La iniciativa apunta a crear un nuevo parque para recreación, deportivo y educativo con enfoque en la astronomía y el cuidado del medio ambiente, para lo cual habilitaran un sistema para que la sociedad civil proponga cómo quiere que sea este espacio.

El concurso recibirá propuestas de diseño de arquitectura, paisaje y especialidades para el lugar, las que serán evaluadas por un jurado con

expertos de ambas entidades y asesores externos prioritarios factores como la consideración del proceso de desdiciplinación que vive la zona y mantener la identidad astronómica que ha tenido el cerro.

"Será un parque público, sustentable e innovador", aseguró Myriam Sáez, jefa de Arquitectura de la Facultad de Ciencias Físicas de la U y parte del jurado que en enero de 2021 asesorará al ganador.

"Trasnos en el cambio climático y la desertificación, buscando estrategias que nos conecten y pongan en valor los ecosistemas nativos", afirmó el alcalde Joaquín Lavín.

Las ideas se reciben hasta el 30 de octubre en www.parquerozonacalán.cl. Hay un premio de \$15 millones.

Macizo de 52 hectáreas en Las Condes. Lo que viene en el cerro Calán: un parque con senderos, mirador, trekking y circuito astronómico

La Municipalidad de Las Condes invertirá \$5 mil millones en un convenio por 20 años. Entre otras cosas, aportará el agua.

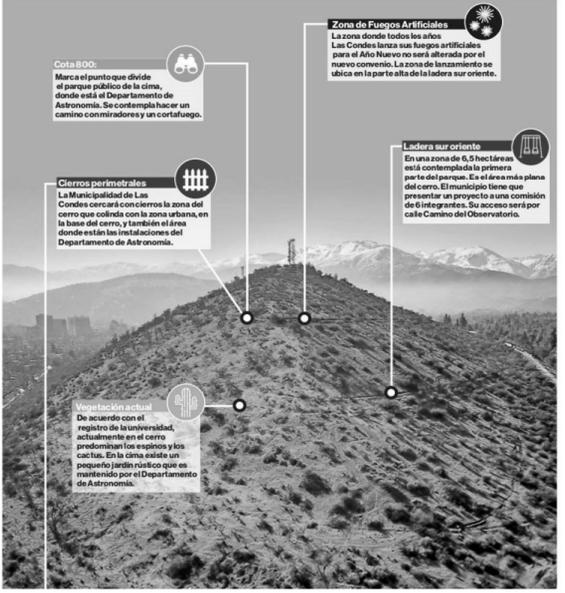
Por Carolina Méndez y Patricio Pino

La fononauóloga Milena Segovia, madre de cuatro hijos de entre 4 y 10 años, mira a la cima del cerro Calán y sonríe esperanzada. Vive en Las Condes, a dos cuadras del faldón del macizo que se empuja hasta los 875 metros sobre el nivel del mar.

Las 52 hectáreas del lugar no son amigables para sus vecinos. Las extensas zonas de pastizales en más de alguna ocasión se han convertido en foco de incendios o de desperdicios. Solo en su cima brilla el observatorio de ese mismo nombre dirigido por el Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, que es la duena del terreno.

Pero eso, está apunto de cambiar. Al menos es lo que piensa luego de enterarse del convenio que —después de tres años de conversaciones— firmó a principios de octubre la Municipalidad de Las Condes y la Universidad de Chile para convertir el lugar —a partir de 2020— en un espacio abierto al público, con zonas para parque, recreación, senderos para trekking y ciclismo. Pero además, un polo de desarrollo y conexión entre la comunidad y la astronomía.

"En este sector hay algunas plazas, pero si queremos hacer trekking o pasar en una zona más grande debemos irnos al cerro Manquehue, lo que significa tomar el auto para hacerlo. Y además la universidad acerca el tema astronómico a la gente, que mejor", dice.



[Fig. 5] Compilación de encabecados de noticias y discusiones sobre el Cerro Calán.

Fuente: Elaboración propia a partir de El Mercurio, La Tercera y HoyxHoy

En 1962 se termina de construir la mayor parte de la obra del Cerro Calán y para 1963 ya estaban montados todos los instrumentos científicos del observatorio, excepto el Gran Refractor Grubb; uno de los instrumentos tecnológicos mas importantes que permitiría consolidar el desarrollo de la astronomía en el país e integrarse en el contexto internacional, contribuyendo al estudio de los cielos australes. Adicionalmente, en 1966, la administración de Claudio Anguita se encarga de realizar las gestiones para establecer el Departamento de Astronomía (DAS) de la Universidad de Chile, siendo la primera unidad académica del país cuya finalidad sería formar astrónomos.³ Esto motiva la creación del mencionado departamento y la elaboración de un Plan de Estudios, con el argumento de que habría una gran demanda futura de este personal, motivada por la ampliación de convenios internacionales e instalación en de nuevos telescopios en el país. De este modo, como resultado del conflicto global ideológico, Chile jugó un rol en la ciencia astronómica, pero la modernización del OAN y el correspondiente impulso que transformó la astronomía practicada en Chile, solo fructificaron en la medida en que se vincularon a la producción científica y la circulación del conocimiento guiadas por la Guerra Fría global.

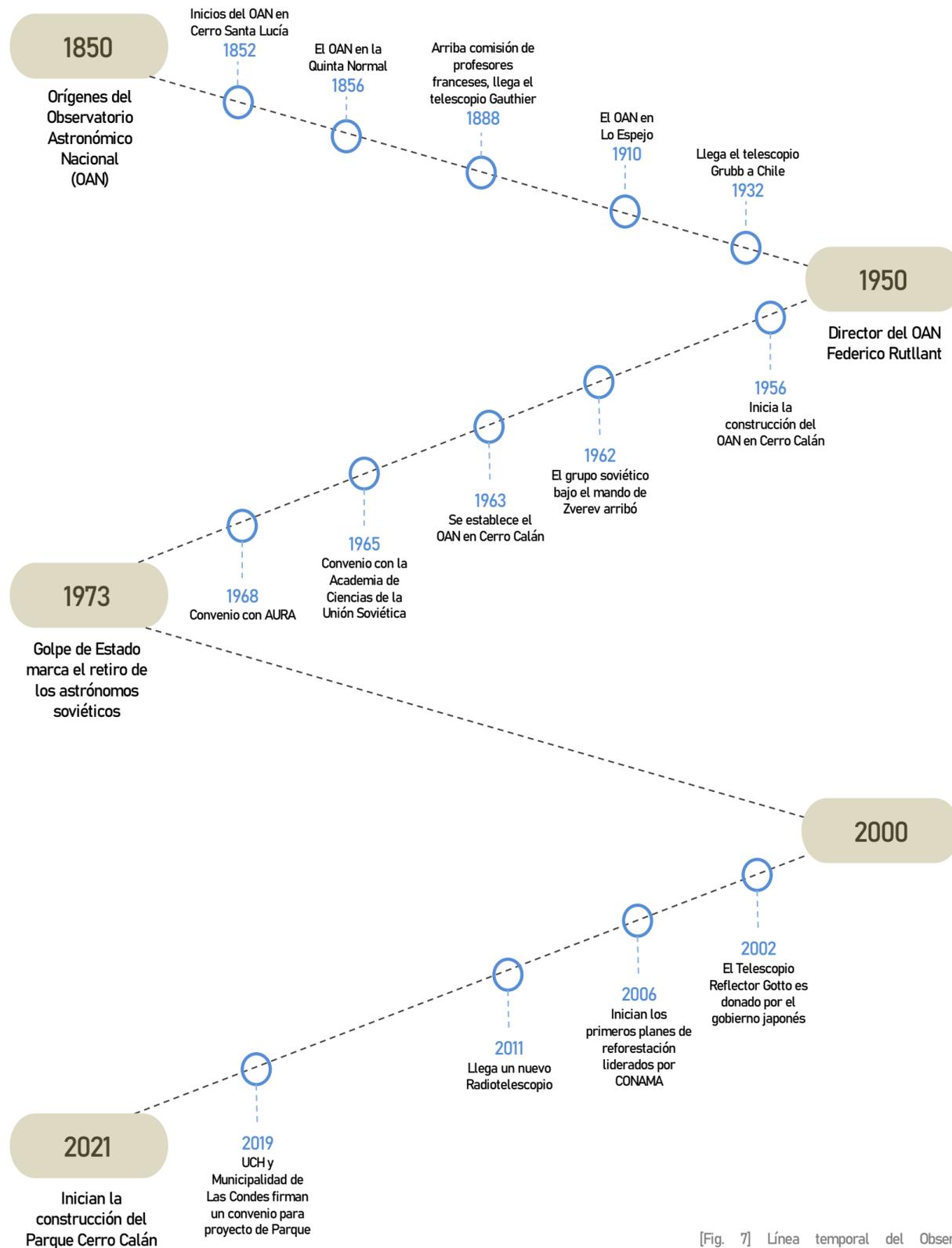
Con el transcurso de las décadas, Calán mantuvo su condición de observatorio, aunque actualmente cumple un papel secundario en comparación a los grandes observatorios del norte de Chile, debido a la rápida y extensa urbanización del sector. Si bien, las grandes cúpulas aisladas en el cerro forman una parte esencial de la identidad de Chile y la astronomía, en el presente se encuentra en un estado de abandono que no solo se relega a la infraestructura y tecnologías que quedaron el desuso, sino también al deterioro de las condiciones naturales del cerro mismo. A partir de estas inquietudes, recientemente se han iniciado diversas conversaciones entre la Municipalidad de Las Condes y el Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile con el propósito de crear un parque a escala metropolitana en las faldas del cerro, que permita abrirlo para el uso público y, al mismo tiempo, resguardar y proteger sus ecosistemas naturales.⁴

3 Mujica, J. (2020). "Ahora vamos a ser la capital astronómica del sur": Astronomía y Guerra Fría bajo la gestión de Federico Rutllant en el observatorio Astronómico Nacional de Chile (1950-1966).

4 Hevia, G. (2021). "Observatorio Natural" en El Mercurio.



[Fig. 6] Vista aérea con panorámica de Santiago
oriente desde el Domo Grubb
Fuente: *Elaboración propia*



[Fig. 7] Línea temporal del Observatorio Astronómico Nacional (OAN)
Fuente: Elaboración propia a partir de <http://www.oan.uchile.cl/>

01 | Antecedentes

Reorganización del Observatorio

La confrontación científica y tecnológica entre Estados Unidos y la Unión Soviética durante la guerra fría no se trató sólo de una competencia para conseguir y exhibir las mejores tecnologías, sino que también estableció un marco común de desarrollo.⁵ Así, la ciencia y la tecnología fueron concebidas como motores cruciales del progreso; una lengua diplomática, que permitía la colaboración internacional entre países de ambos bloques, así como entre estos y el Tercer Mundo.

El resultado de este proceso en el contexto chileno, fue la modernización del Observatorio Astronómico Nacional, permitiendo consolidar el desarrollo de la astronomía en el país. A partir de la década de los años sesenta, la Universidad de Chile contó con un departamento de Astronomía que permitió a los científicos chilenos especializarse y aprovechar los convenios con los observatorios extranjeros instalados en el país.

El Observatorio Astronómico Nacional pasó de realizar escasa actividad científica, a ofrecer a organizaciones astronómicas internacionales la posibilidad de estudiar los cielos australes desde una de las regiones más privilegiadas en términos climáticos y geográficos. El observatorio fue inaugurado en 1852, con el fin de desarrollar la floreciente disciplina de la astronomía en el país.⁶ Una expedición de científicos desde EEUU. arribó para colaborar con este proyecto, que con el tiempo incluyó también la presencia de expertos alemanes, fran-

ceses y rusos. Este recinto dependió directamente del entonces Ministerio de Instrucciones Públicas hasta 1927, cuando pasó a depender de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

El auge tecnológico fue marcado en 1962 con la llegada de una comisión soviética al Cerro Calán, con 4 telescopios y 10 astrónomos rusos. Para fines de 1963 el astrógrafo Gautier, el refractor Heyde, el círculo meridiano Repsold y otros instrumentos estaban montados en sus nuevas ubicaciones.⁷ Sólo la gran cúpula del refractor Grubb permanecía sin ocupar, igual como lo estaría hasta ahora debido a problemas existentes con este instrumento. Por lo demás, el personal científico aumentó considerablemente y también los aportes y contactos con sus pares en el extranjero.

En el presente, el DAS mantiene en condiciones de operación algunos los telescopios históricos del OAN, incluyendo un Astrolabio y un Círculo Meridiano; un telescopio refractor alemán Heyde y el telescopio francés Gautier, entre otros. Estos brindan un espacio académico para entrenar a estudiantes de pre y post grado en astronomía. Además, se ofrece atención de visitas guiadas a instituciones y particulares para contribuir con su enseñanza.

5 Mujica, J. (2020). "Ahora vamos a ser la capital astronómica del sur": Astronomía y Guerra Fría bajo la gestión de Federico Rutllant en el observatorio Astronómico Nacional de Chile (1950-1966).

6 OAN, Observatorio Astronómico Nacional, Visitas al observatorio. Recuperado de: <http://www.oan.cl/>

7 DAS, Departamento de Astronomía Universidad de Chile. Recuperado de: <http://www.das.uchile.cl/>



[Fig. 8] Las 6 zonas que delimitarán Calán.
 Fuente: Elaboración propia a partir de <https://www.parquecerrocalan.cl/c>

Parque Natural de Observación

En el convenio firmado el 2019 entre la Universidad y la Municipalidad de Las Condes se llega a una zonificación conformada por seis polígonos (Fig. 6) que definen los tipos de programas que se podrán desarrollar y su grado de accesibilidad pública. De esta forma, se decide abrir al público una parte del cerro tanto para el uso recreacional, deportivo y educacional, como para propiciar la recuperación y conservación de la naturaleza del lugar. Las 18,9 HA se han concesionado por \$200 millones durante los próximos 20 años⁸, con un presupuesto referencial para el proyecto de 175.000 UF.

En la cima también se ubican siete antenas de telecomunicaciones de las empresas Entel, Claro, Wom y Movistar. El resto del cerro no se encuentra construido, salvo algunas viviendas en el borde nor-poniente y la cuadragésima séptima comisaría de los Dominicos, que se ubica en el extremo sur. Más allá de los programas y las actividades científicas que tienen lugar en la cima, en sus laderas es posible reconocer una serie de usos espontáneos. Estos corresponden a senderismo, *running*, ciclismo y pastoreo, los cuales dada su informalidad y falta de regulación están dañando los ecosistemas naturales del cerro.⁹

En el último tiempo, a fines del año 2020, se abre el concurso “Parque Observatorio Cerro Calán”, organizado por la Ilustre Municipalidad de Las Condes en colaboración con Universidad de Chile y la Fundación Cerros Isla. Desde

enero 2021, comienza la ejecución del proyecto ganador “Cerro Calán: Parque Natural de la Observación” por el estudio de Arquitectura del Paisaje Jadue-Livingstone que se propone intervenir el cerro a modo de acupuntura; con intervenciones puntuales a partir de las pre-existencias.¹⁰ La propuesta busca consolidar senderos, regenerar los suelos y construir miradores. Todos ellos, para materializar las fundaciones de un parque natural.

El decano de la FCFM, Francisco Martínez, indica que con el anuncio del ganador “*se cumple otro hito importante en el objetivo que la facultad se trazó: hacer realidad, en el corto plazo y en colaboración con la Municipalidad de Las Condes, la creación del Parque Observatorio Nacional Calán, generando un polo de cultura, recreación y conservación donde se pueda apreciar y valorar la naturaleza terrestre y astronómica*”.¹¹ La condición de cerro isla sería reformulada ya que quedará conectado a una ruta verde propuesta por el municipio, con los grandes parques de la comuna. Se propone además una serie de plazas a lo largo del paseo de borde y la incorporación de 12 “hitos” o “artefactos” de observación de la naturaleza centradas en tres áreas de la ciencia: Astronomía, Geología y Ecología.

El cerro quedará conectado a una ruta verde propuesta por el municipio de Las Condes, que busca unificar a los grandes parques con colegios y centros deportivos de la comuna, dándole así un nuevo sentido a su condición de cerro isla.

⁸ La Tercera (2020). Después de más de 60 años, finalmente el Observatorio del Cerro Calán se transformará en un parque.

⁹ Parque Cerro Calán (2020). El Cerro Calán y los 26 cerros isla.

¹⁰ Equipo Jadue-Livingstone (2021). Parque Natural de la Observación: Rehabilitación, Fundación y Contemplación

¹¹ Noticias Universidad de Chile (2021). U. de Chile ya tiene propuesta ganadora para construcción del Parque Observatorio Cerro Calán



[Fig. 9 y 10] Espacios del cerro en deterioro
Fuente: *Elaboración propia*

[Fig. 11 y 12] Espacios interiores de la cúpula Grubb
Fuente: *Elaboración propia*

Importancia de su conservación ambiental

El Cerro Calán está ubicado en la precordillera de la ciudad de Santiago. Se encuentra inserto en una comuna con alta cobertura vegetal y rodeado de variados ecosistemas silvestres tales como el río Mapocho, el cerro Apoquindo y cerro Alvarado, entre otros. Se vuelve una necesidad el aprovechar esta condición de proximidad para reestablecer conexiones ecológicas a través de corredores verdes y parches de vegetación, con arbolado urbano e incorporación de especies nativas de diferentes estratos y densidades, para otorgar cobijo y conexión a la fauna silvestre que habita en el área. Así, poner en valor el entorno natural del cerro.

Este tipo de condiciones hacen del cerro un caso de estudio sustancial ante la presente situación del cambio climático, en que el rol ambiental juega un papel muy importante tanto para los ecosistemas que habitan el cerro, como para los ciudadanos que habitan a su alrededor. En este sentido, es importante generar proyectos que recuperen e integren los ecosistemas a las ciudades y que fomenten su cuidado y mantenimiento por parte de los mismos habitantes, con el fin de generar conciencia de lo que el ambiente natural significa y generen conocimiento, valores, destrezas y experiencias. Haciéndose imperiosa la necesidad de generar espacios para el desarrollo de la educación ambiental que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros.

En tiempos de pandemia, se resalta más aun el valor de los espacios verdes y naturales, debido a que son espacios abiertos que posibilitan el distanciamiento social y generan efectos positivos sobre el bienestar. Por lo tanto, los “Cerros Islas” como el Calán, cumplen un rol importante al ser remanentes de la naturaleza inserta en la ciudad, siendo una gran oportunidad para funcionar como pulmones naturales y contribuir al bienestar del habitante,¹² que vive en medios ambientes cada vez más urbanizados.

Adicionalmente, cabe mencionar que las ideas de conservación deben ir más allá del patrimonio natural; es decir, la vida post-funcional que contempla las infraestructuras y tecnologías existentes en la cima del Cerro Calán (Fig. 10), como parte de la idea de sustentabilidad de cualquier propuesta, aparte de su funcionamiento o utilidad propia de la arquitectura. De este modo, es necesario promover la necesidad de recuperar y revalorizar tanto las cualidades naturales del cerro, como sus remanentes históricos; tal como la disciplina se hace cargo de relacionar la estructura, materialidad y contexto que son incorporados al proyecto.

12 Picón, C. y Hevia, G. (2020). Entrevista en Radio Duna.



[Fig. 13] Vista aérea del Domo Grubb con su camino formal e informal asociado.
Fuente: *Elaboración propia*

02 | Cerro Calán

Conexión con la ciudad y entornos cercanos

Los bordes norte, oriente, sur y poniente del cerro corresponden respectivamente a las calles Charles Hamilton, Camino del Observatorio, Camino El Alba y Paul Harris; rodeando al cerro que se identifica como un hito geográfico (Fig. 19) caracterizado por sus cúpulas de observación astronómica. Posee una condición de Isla, desvinculada de su contexto mayoritariamente residencial. No se reconocen conexiones establecidas entre la ciudad, el cerro y su cima. Sólo posee un acceso de carácter privado perteneciente a la Universidad de Chile y existen múltiples accesos informales en todo su borde; ciclistas y senderistas acceden por algunas de sus laderas para disfrutar del deporte y las vistas panorámicas de la ciudad.

El cerro tiene una buena conectividad a escala metropolitana al estar cerca de las principales avenidas de la ciudad como Av. Las Condes, Av. Presidente Kennedy, la Costanera Norte por el norte y Av. Apoquindo por el sur-poniente. También cuenta con buena accesibilidad de transporte público a través de recorridos de buses y el metro, encontrándose a pasos de la estación de metro Los Dominicos.

El Calán –así como los otros cerros isla– es un mirador natural del valle y del contexto geográfico. Desde este promontorio se obtienen vistas privilegiadas de la Cordillera de los Andes hacia el nororiente y de la ciudad hacia el sur poniente. Hacia el valle, en un día con baja

contaminación atmosférica, se pueden ver los cerros isla de mayor tamaño ubicados en los otros extremos de la ciudad –como el cerro Renca en la comuna del mismo nombre, el cerro Chena en San Bernardo o el cerro La Ballena en Puente Alto. También es un lugar estratégico para apreciar el amanecer y el atardecer sobre la ciudad

Gestión y plan regulador metropolitano

En 1918, mediante el Decreto N° 251, el Observatorio Astronómico quedó dependiendo de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. No obstante, a partir del año 2019 un nuevo convenio delimita la cota 820 como el límite entre ambas entidades.

Hacia el inferior del límite, rige según el Plan Regulador Comunal (PRC)¹³ la categoría de usos de suelo *U-Ee3: Área Parque Intercomunal*, que permite áreas verdes y de recreación con carácter público o privado. Mientras que bajo la cota 820, rige la categoría de usos de suelo *U-Ee1: Área de Equipamientos Metropolitanos Comunes*, constituyéndose por los terrenos en que se emplazan las edificaciones destinadas a complementar las funciones urbanas básicas.¹³



[Fig. 14] Camino que sube al observatorio
Fuente: Parque Cerro Calán
[Fig. 15] Bordes Av. Charles Hamilton
Fuente: Parque Cerro Calán

[Fig. 16, 17 y 18] Vistas hacia el Grubb desde su contexto lejano.
Fuente: Antonia Cabezón

¹³ Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Gobierno de Chile (MINVU) (2016). Información Sistematizada por el equipo de Información Territorial de la Unidad de Coordinación Provincial y Comunal de la seremi minvu.



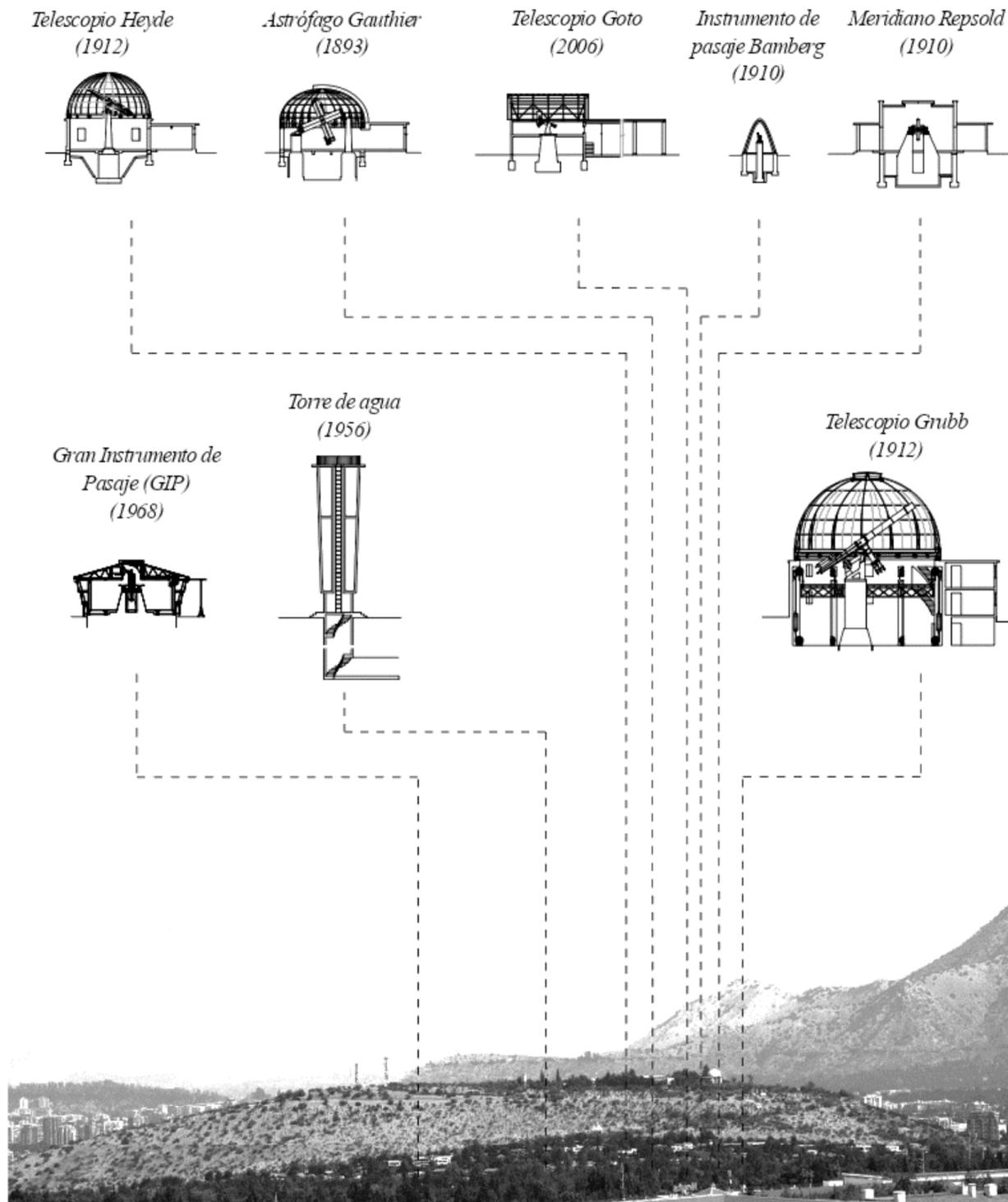
[Fig. 19] Cerro Calán a escala urbana.
Fuente: Elaboración propia

El conjunto de cerros Calán, Apoquindo, Los Pirques, Jardín Alto y Chequén corresponden a una misma estructura que se ha desarrollado a partir de la actividad de la falla San Ramón y que posteriormente fue dividida por erosión de las quebradas que descienden desde el este.



[Fig. 20] Cerro Calán a escala barrial.
Fuente: Elaboración propia

Calán está inmerso en un contexto principalmente residencial de baja altura donde no se permite una altura mayor a 3 pisos o 10,5 metros, y se encuentra completamente rodeado por la trama urbana, lo que reafirma su condición de "isla" en medio de la ciudad.



[Fig. 21] Vista del Cerro Calán desde el oriente con el despliegue de su infraestructura más relevante.

Fuente: Antonia Cabezón, *Arquitectura y Tecnología: temporalidades asincrónicas*

Patrimonio construido

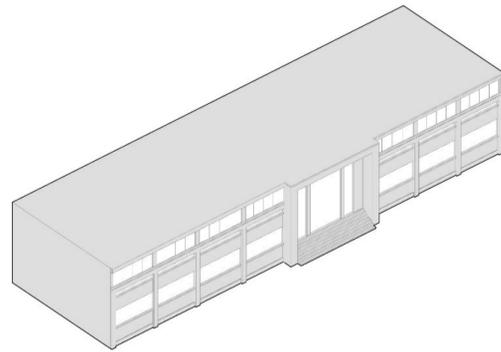
En la cima del Cerro Calán se encuentra el Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (FCFM) y el OAN, siendo este último un testimonio del desarrollo de la astronomía chilena –territorio estratégico a nivel mundial para la investigación y observación de astros desde el hemisferio sur–, por tanto, forma parte del patrimonio científico y cultural del país. Funciona actualmente como un lugar de investigación, recepción de datos y de turismo, puesto que la contaminación lumínica y atmosférica actual no permite las observaciones astronómicas de carácter profesional. Hace más de 10 años que el OAN cuenta con un programa de visitas guiadas diurnas y nocturnas abiertas al público, para dar a conocer sus instalaciones y realizar observaciones astronómicas. También, se suele celebrar el día del patrimonio y lanzamiento de fuegos artificiales desde el mirador, de manera anual.

De acuerdo a una entrevista realizada a Patricio Rojo, actual director del Observatorio Astronómico Nacional de la U. de Chile, se estima que la cima del cerro admita nuevo equipamiento para poder acoger una mayor cantidad de alumnos, y asimismo, abrir las puertas a un público con mayor énfasis en el aspecto turístico e histórico¹⁴. Para esto, se contempla la recuperación de los 305 m² que actualmente la cúpula del Grubb (Fig. 17) mantiene en desuso, además de una ampliación al edificio del telescopio Goto (Fig. 18) para concretar una nueva sala multiusos.

14 Rojo, P. (2020) Entrevista durante visita a Cerro Calán.

En consecuencia, se planea integrar nuevos usos como recepciones, pequeños comercios, una sala de proyección cinematográfica, baños públicos, un museo de astronomía, estacionamientos hacia la ladera norte y una cafetería en la terraza que funcione como una conexión entre el Grubb y Goto. Se estima recibir alrededor de 3500 usuarios al mes mediante exhibiciones mensuales, funciones escolares, talleres y eventos semanales.

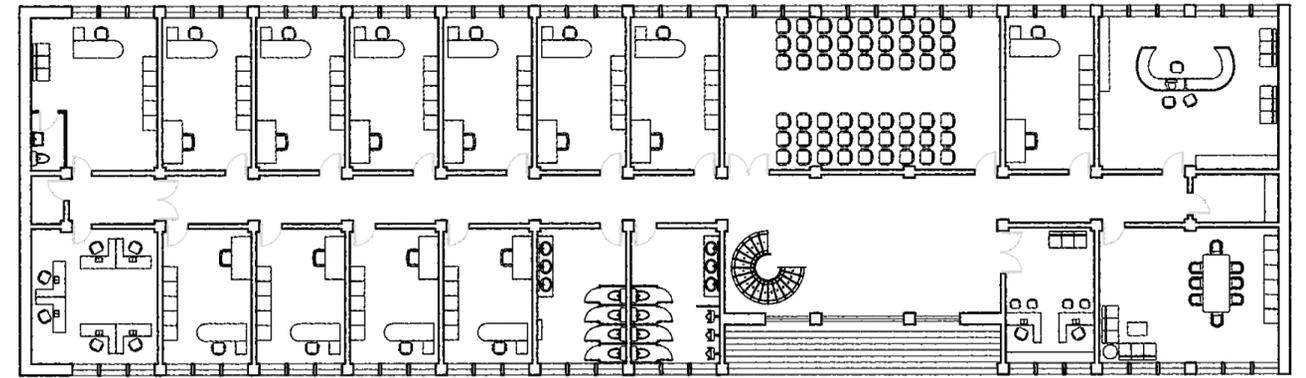
Adicionalmente, se pretende extender el centro de educación que actualmente toma lugar en el DAS (Fig. 16), dando lugar a clases de postgrado y magister de astronomía, clases de pregrado de astronomía e ingeniería, oficinas de académicos del departamento de astronomía, observaciones de entrenamiento y prácticas profesionales de astronomía. Actualmente, estas actividades contemplan más de 300 usuarios y se desea duplicar esta cifra, aunque todavía no se tiene completa certeza del alcance de la infraestructura que tendría.



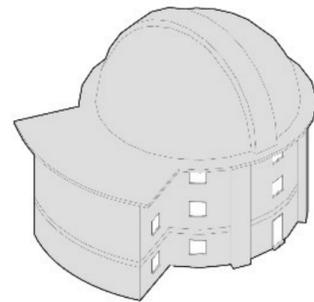
[Fig. 22]

Departamento de Astronomía (DAS) – 3000 m²

Es el edificio más grande encontrado en la cima del cerro. Cuenta con tres pisos, un subterráneo y 140 metros de frente por 15 de fondo. En este se instalan las dependencias científico-administrativas, laboratorios de óptica, electrónica y fotografía, salas calculistas y astrónomos; una sala de conferencias, salas de clases; un casino. Una amplia terraza en el tercer piso estará equipada con 5 telescopios pequeños, para los alumnos de astronomía, aficionados y simples visitas de los días domingo.



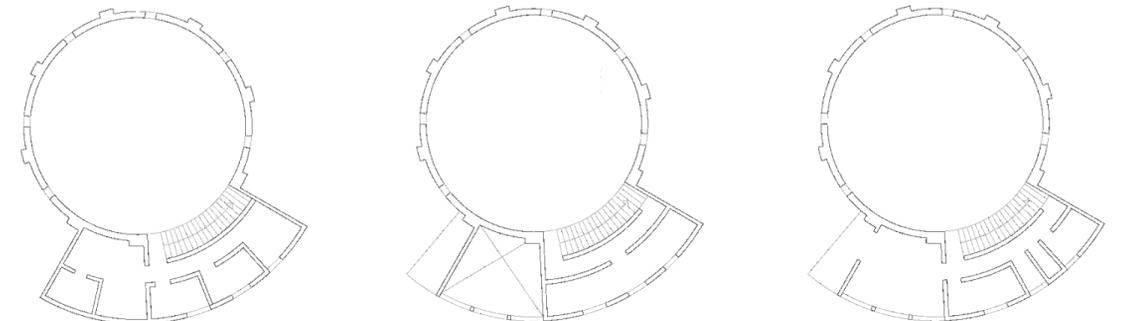
[Fig. 23]



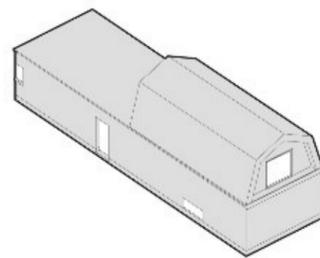
[Fig. 24]

Domo Grubb – 305 m²

Es el domo más grande construido en Calán. El telescopio jamás llegó a ocupar su lugar debido a la incapacidad de los técnicos nacionales para hacerlo funcionar correctamente, además de la obsolescencia tecnológica del aparato al momento de ser trasladado en 1962. La cúpula ha permanecido vacía hasta hoy y se utiliza como bodega. También cuenta con habitaciones para los astrónomos, baños y una terraza.



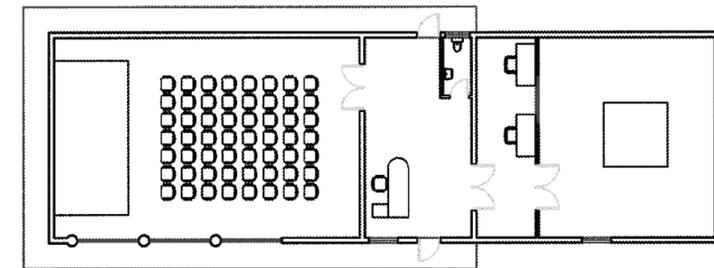
[Fig. 25]



[Fig. 26]

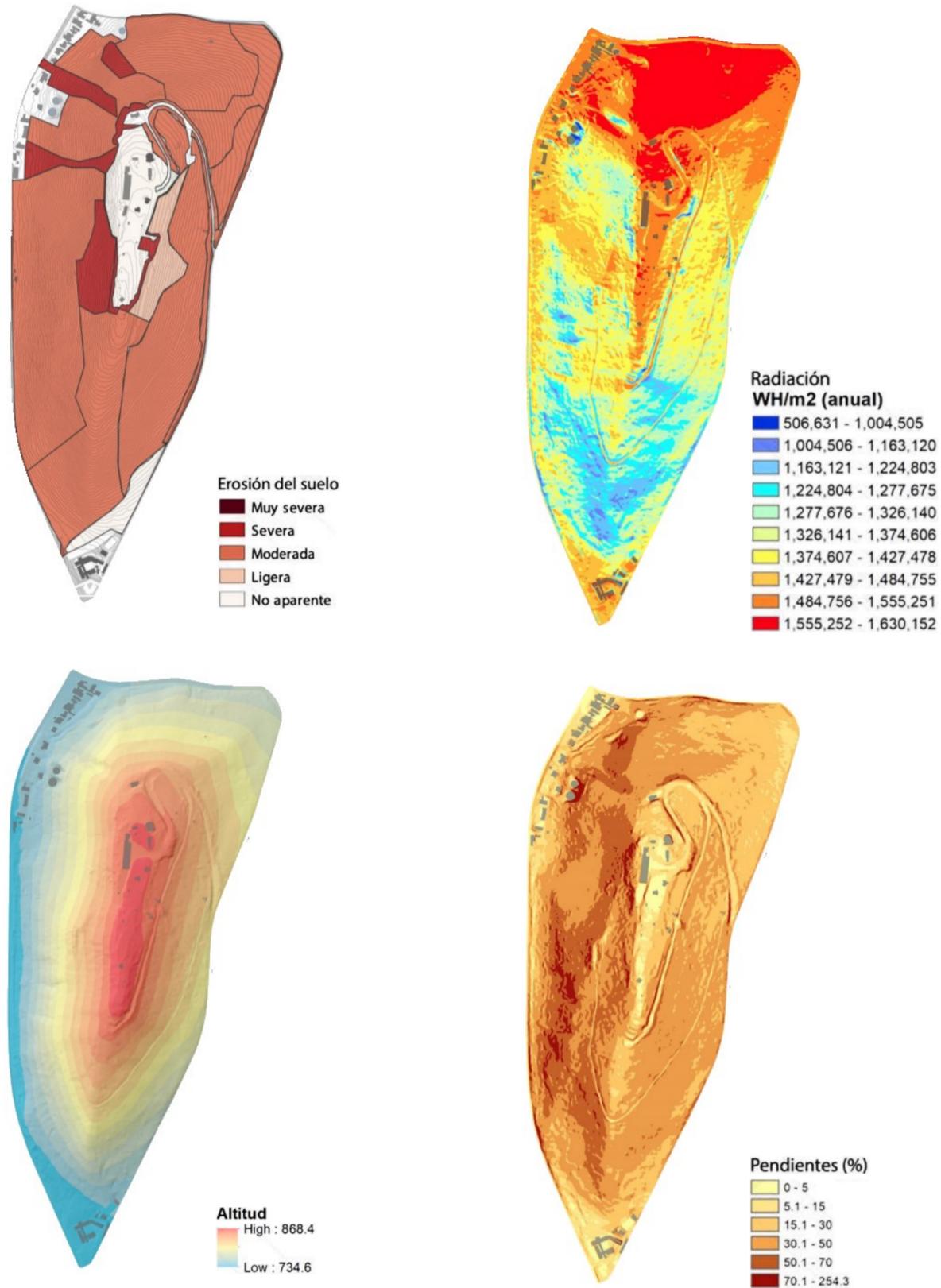
Telescopio Reflector Gotto – 154 m²

Donado por el gobierno japonés en 2002, posee un espejo parabólico de 45cm de diámetro que permite la mejor calidad de imágenes de los telescopios antiguos en Calán. Es utilizado hasta la actualidad con fines académicos. También cuenta con un auditorio y hall.



[Fig. 27]

Fuente: Elaboración propia.



Patrimonio natural

Los cerros isla tienen el potencial de ayudar a restaurar la fragmentación de los ecosistemas nativos, siendo ésta una de las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad a nivel global. A pesar de su condición insular, el Cerro Calán se puede entender como parte de un archipiélago de cerros isla, que junto con el sistema de aguas (canales, ríos, humedales), parques, plazas y jardines existentes, podrían aportar a la creación de una matriz ecológica que se extienda más allá de los límites urbanos, resguardando así la conectividad ecológica de las especies.¹⁵ Específicamente, el Calán se encuentra próximo a otros cerros isla y los faldeos de la cordillera de los Andes, desde donde emerge el río Mapocho.

- Soleamiento y erosión

A partir del levantamiento de terreno (fotos aéreas y visitas) es posible constatar la gran cantidad de suelos degradados presentes en el cerro. Estos han sido producidos por diversos agentes de erosión tales como los usos inadecuados (huellas de bicicleta, senderistas, pastoreo), la multiplicidad de accesos, la remoción de suelos y la prolongada escasez hídrica.

Debido al uso espontáneo del cerro y a la libertad de recorridos posibles, el cerro hoy presenta una enorme cantidad de huellas (14.500 metros lineales aprox.), áreas a suelo desnudo y apisonado (85.600 m2 aprox.) donde la vegetación es incapaz de prosperar a pesar de las lluvias debido a la baja materia orgánica que poseen.

- Pendientes y bordes

El cerro posee un área de 55,78 hectáreas. Respecto a la orientación tiene una disposición predominante en sentido norte sur, donde las principales laderas son la oriente y poniente, dejando superficies mucho menores para la ladera de umbría (sur) y solana (norte). Su punto más alto se ubica a unos 860 mts sobre el nivel del mar, cuya altura aparece visible desde un radio de aproximadamente un kilómetro y medio, que se diluye cuando el observador se aleja hacia el poniente. Siendo Avenida las Condes y Camino El Alba su principal oportunidad de aparecer como una referencia urbana.

Las máximas pendientes del cerro corresponden a su ladera poniente en donde se alcanzan en algunos sitios sobre los 40° de inclinación y 70% de pendiente. La máxima pendiente del cerro corresponde a 68.5 grados o 254%. El promedio del Calán es de 17 grados o 33% de pendiente, lo que da cuenta de un cerro bastante escarpado con pocas zonas de mesetas, concentradas en este caso principalmente en la cumbre del cerro y en torno a los caminos que circundan el cerro para alcanzar su cumbre.¹⁶

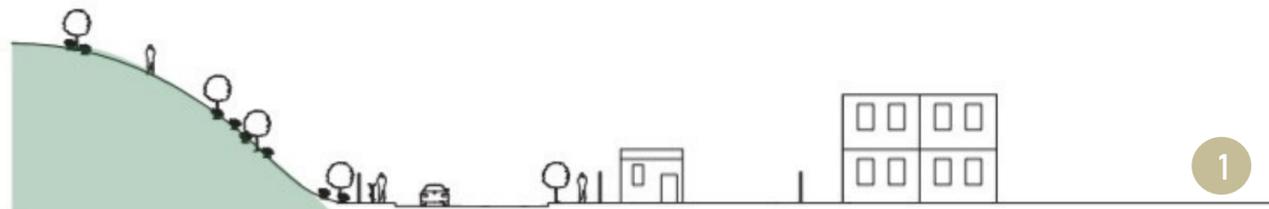
La relación existente entre el cerro y la trama urbana puede caracterizarse a través de tres tipologías reconocibles al visitar el terreno. La primera tipología de encuentro, encuentro rodeado (Fig. 20), habla de la relación entre el cerro y una vía perimetral que va a ser el límite entre lo urbano y los pies del cerro, donde existe

[Fig. 28]

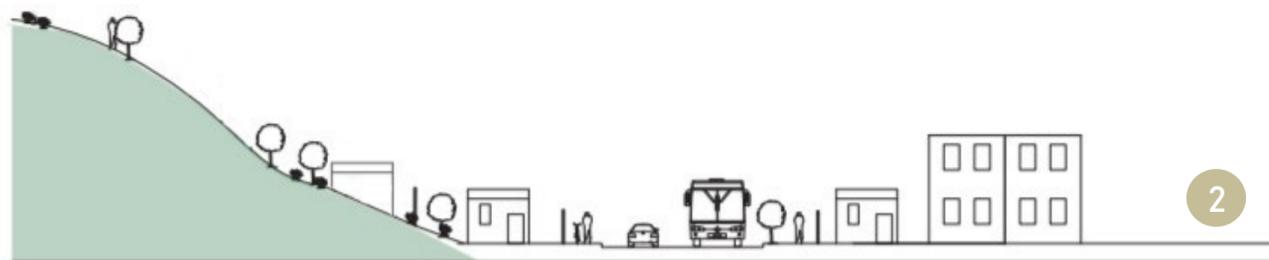
Fuente: Parque Cerro Calán

¹⁵ Parque Cerro Calán (2020). Concurso de ideas de diseño, desarrollo de planes maestros y diseño de proyecto del Parque Observatorio Cerro Calán.

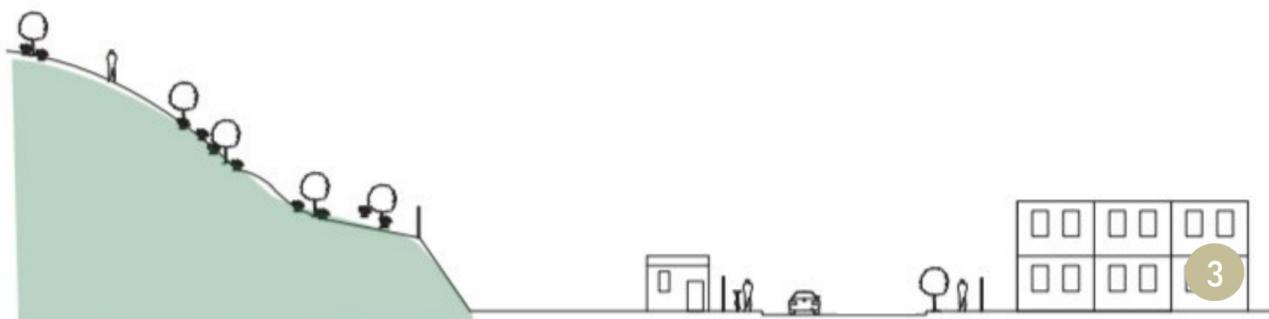
¹⁶ Easton, G., Inzulza, J., Pérez, S. (2020) Situación del cerro Calán con respecto a la Falla San Ramón y pertinencia de un museo de sitio en Santiago, Chile



[Fig. 29]



[Fig. 30]



[Fig. 31]

1. **Encuentro rodeado:** Calle perimetral que bordea al cerro, definiendo la zona urbanizada del inicio del cerro.
2. **Encuentro remontado:** Presenta edificaciones en las laderas del cerro, se limita al acceso y se interviene la estructura del cerro.
2. **Encuentro de límite:** Presenta edificaciones en las laderas del cerro, se limita el acceso y se interviene la estructura del cerro.

un gran potencial para proyectar una transición más concreta entre lo natural y lo artificial. Esta situación se reconoce principalmente en la calle Paul Harris.

La segunda tipología, es el caso opuesto al cerro rodeado, se trata de intervenciones remontadas en las laderas, principalmente se reconocen viviendas unifamiliares, condominios y las vialidades respectivas para su funcionamiento. Esta situación se reconoce principalmente en la calle Camino del Observatorio.

Por último el encuentro de límite, es el un punto medio entre el encuentro rodeado y el remontado, pues existe una línea de vivienda o equipamiento que se instala en las faldas del cerro, limitando el acceso al cerro, y ya sea a través de rejas, muros y patios traseros de las viviendas. Esta situación se reconoce principalmente al norte de la calle Paul Harris y también en su intersección con Charles Halminton.

- Flora y fauna

Desde una perspectiva medioambiental y entendiéndolo como un ecosistema, el Cerro Calán no se encuentra en estado óptimo. Esta situación se debe a las históricas perturbaciones a las que se ha visto enfrentado, siendo las más relevantes la remoción del suelo, la escasez hídrica prolongada, el uso inadecuado de sus áreas y la presión que generan distintos agentes de erosión. No obs-

tante, el cerro sigue siendo capaz de dar soporte a numerosas especies de flora y fauna, por tanto, presenta una efectiva oportunidad de ser utilizado como un área de conservación de la flora y fauna nativa.

En relación con sus servicios ecosistémicos, el Calán tiene una gran capacidad para proveer de servicios de regulación a través de la vegetación, la que es capaz de remover contaminantes del aire y mejorar su calidad al aportar oxígeno.¹⁷ También, la alta concentración de aves permite controlar plagas, polinizar, diseminar semillas de flora nativa y reintroducir nutrientes al suelo.

Es uno de los cerros isla de Santiago con mayor abundancia de individuos y menor homogeneidad. Lo que le permite funcionar como un nicho donde aves, reptiles e insectos nativos pueden desarrollarse a pesar de encontrarse inmersos en un contexto urbano. Esto se debe a que los cerros que presentan una menor escala tienen más posibilidades de restaurarse, pues poseen una mayor cobertura arbórea y una escala más abordable en cuanto a planes de manejo, riego e inversión.¹⁹

Es importante comprender que la falta de consolidación del cerro Calán como espacio público ha contribuido a su degradación. Esta situación ha encauzado que distintas

¹⁷ Parque Cerro Calán (2020). Concurso de ideas de diseño, desarrollo de planes maestros y diseño de proyecto del Parque Observatorio Cerro Calán.

¹⁸ Fundación Cerros Isla (2017). Cerros Isla de Santiago. Construyendo un Nuevo imaginario de ciudad a partir de su geografía.



personas –ya sea de manera colectiva o individual– hayan comenzado a desarrollar actividades de manera informal en el cerro, generando una suerte de tradición o costumbre, como lo son el pastoreo, ciclismo, *trekking*, y el paseo de mascotas. Varios de estos usos son perjudiciales para la recuperación de la flora y fauna nativa. Esto se debe principalmente a que estas actividades no son controladas, transformándose en agentes de erosión que dañan el ecosistema natural del cerro.¹⁹

Durante las visitas, se pudieron observar especies nativas e introducidas que presentan alta adaptabilidad a las condiciones imperantes. Sin embargo, la característica más importante a recalcar, es la alta adaptabilidad que presentan al estrés hídrico, importante en estos últimos años dadas las prolongadas temporadas de sequía a lo largo del país. Entre las especies observadas durante la visita a terreno, destacan entre otras:

- Árboles: Acacia caven y Quillaja saponaria (nativos)
- Arbusto: Baccharis linearis (nativo)
- Herbácea: Eschscholzia californica (introducido)

La degradación de los ecosistemas del Cerro Calán, puede observarse a todo nivel, ya que tanto la cantidad como la variedad de especies de flora y fauna se ven

[Fig. 32] Identificación de especies vegetales en Cerro Calán.
Fuente: Elaboración propia a partir de <https://www.parquecerrocalan.cl/>

19 Fernández, I. (2011) Los Cerros Islas como Hábitats de Fauna y Generadores de Servicios Ambientales para la Ciudad de Santiago de Chile.
20 Mella, J. y Loutit, A. (2007). Ecología comunitaria y reproductiva de aves en cerros islas y parques de Santiago

RECORRIDO
COMO ESTRATEGIA



[Fig. 33] Vista aérea de la ladera poniente del Cerro Calán. Caminos informales y erosión presente.
Fuente: *Elaboración propia*

03 | Recorrido como Estrategia

Trazados existentes

“El cerro presenta una vista panorámica hacia la ciudad de Santiago, los cerros isla a su alrededor y la Cordillera de los Andes. Gracias a su escala, es posible disfrutar de una perspectiva en 360° de la ciudad a lo largo del recientemente construido paseo de cintura, con 2 km de extensión. Así como se aprecia la majestuosidad del cerro Provincia hacia el oriente, también se disfruta de la extensión del valle, los cerros isla y la cordillera de la costa hacia el poniente.”²⁰ - Equipo Jadue-Livingstone

Camino de cintura

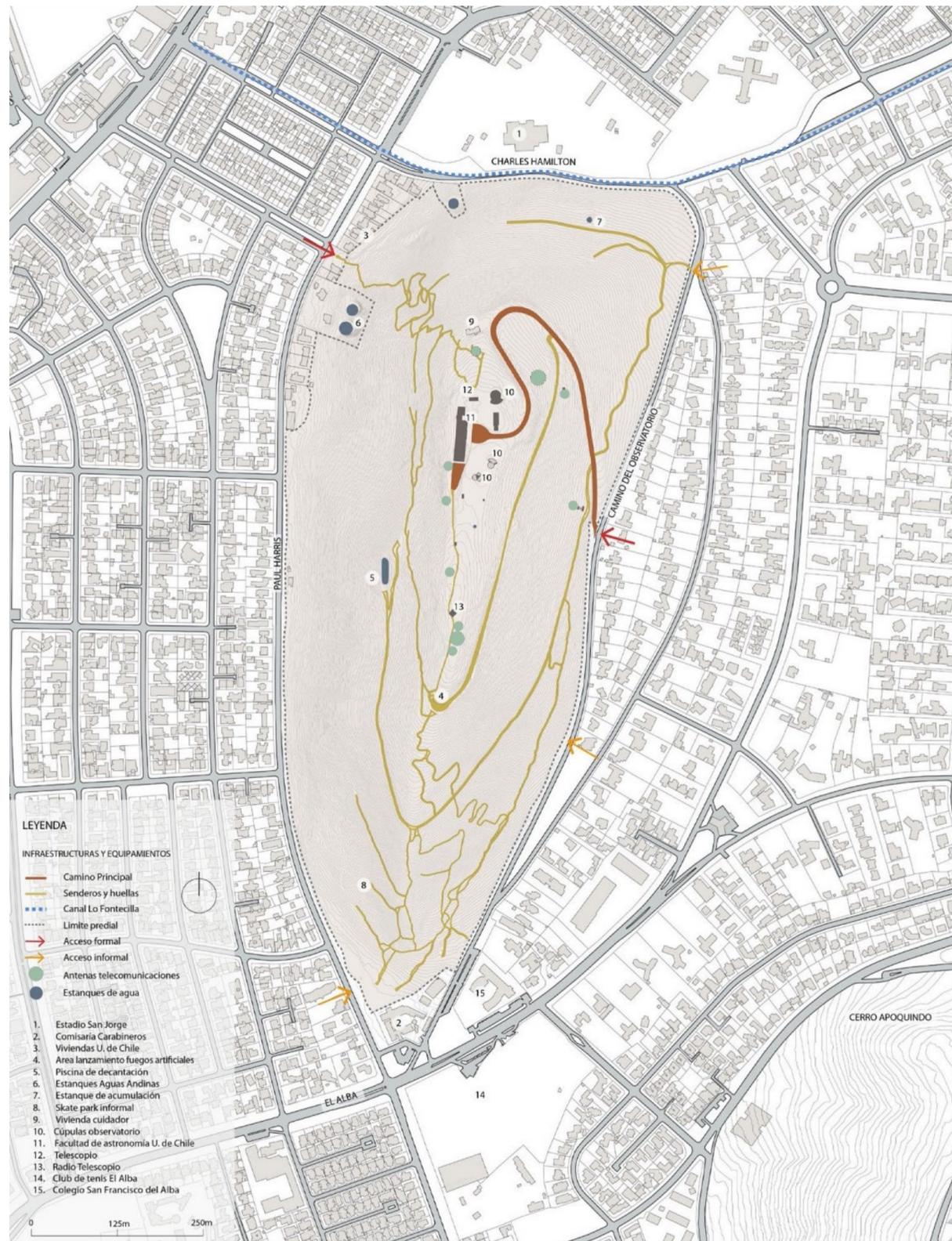
La Municipalidad habilitó en el año 2020 un sendero peatonal que recorre la cintura del cerro por la cota 820 m.s.n.m. aproximadamente y que también funciona como cortafuego. Este pretende formar parte del futuro diseño del parque, por lo que se espera que más adelante se incorporen miradores, lugares de detención y mobiliario para hacer de esta circulación un elemento estructurante del parque.

Camino de borde

El recorrido que media entre el cerro y la ciudad posee distintas situaciones según el tipo de borde al que se enfrenta. Si bien, estos fueron previamente explicados, cabe mencionar que La Municipalidad busca forjar un diseño específicamente en el espacio intermedio entre la ciudad y el futuro parque. Además, se planea un eventual ensanche de las calles Paul Harris y Charles Hamilton, y la calle que conectaría Paul Harris con Camino del Observatorio, por detrás de la comisaría.

Senderos

El cerro cuenta actualmente con una limitada cantidad de senderos, siendo el camino hacia el observatorio el único pavimentado. A partir de una bifurcación de este último, se genera otro sendero que bordea la cima del cerro y conecta ciertas infraestructuras y estanques de agua. No obstante, su carácter informal se traduce en una falta de control que libera el recorrido de los visitantes, produciendo erosión e interfiriendo con los ecosistemas naturales. Estos caminos informales tienen cierto grado de dificultad y no son compatibles con visitantes como niños, adultos mayores o discapacitados. Por lo tanto, se vuelve una necesidad formalizar senderos accesibles que sea capaz de fomentar múltiples actividades como el deporte, la educación y el contacto con la naturaleza, y contar con los elementos necesarios que velen por la seguridad de los usuarios del parque y su medioambiente.

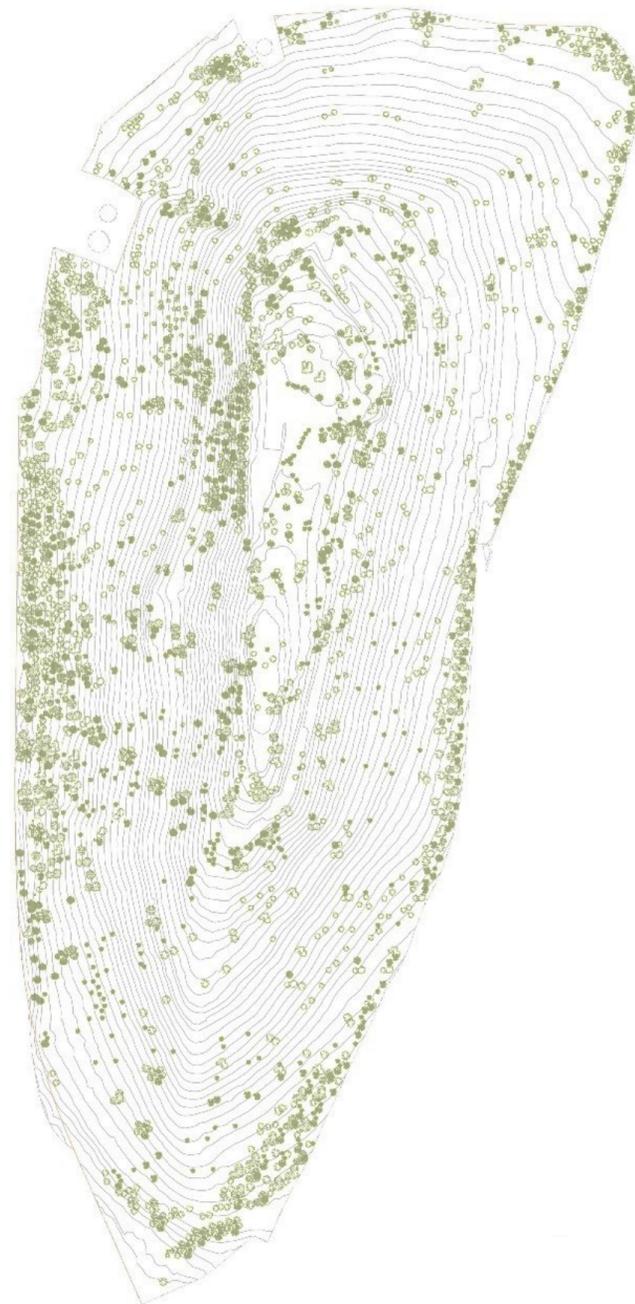


[Fig. 34] Trazado, equipamientos e infraestructuras del Cerro Calán
Fuente: Parque Cerro Calán

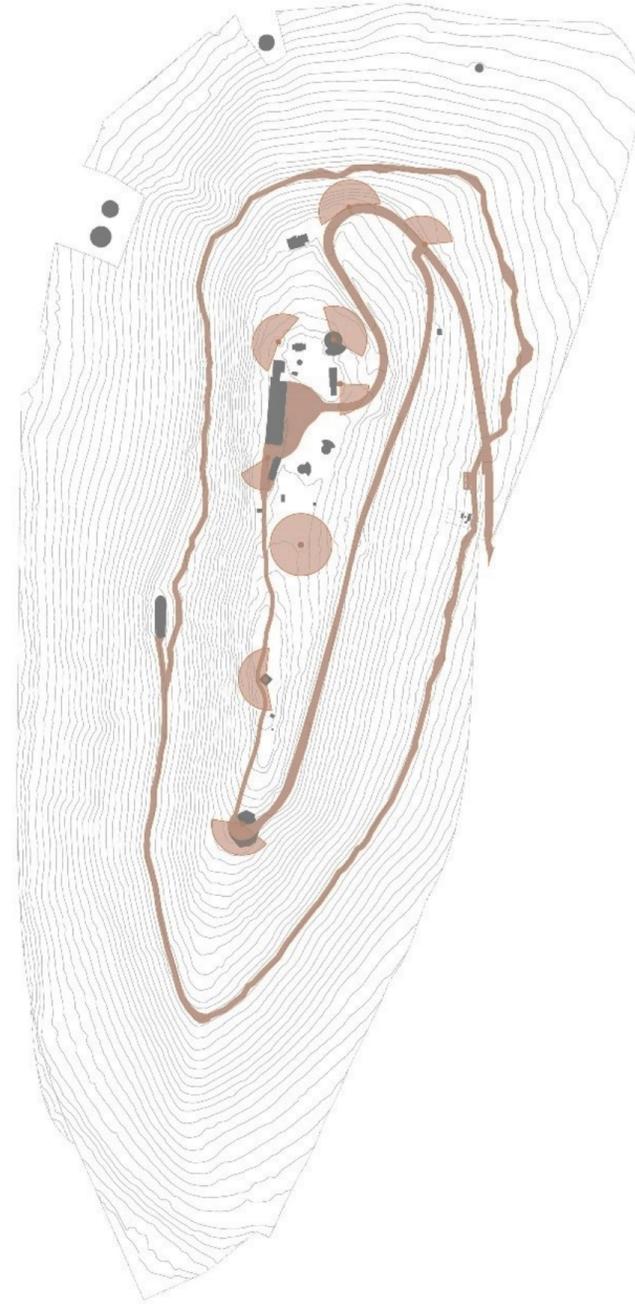
21 Equipo Jadue-Livingstone (2021). Parque Natural de la Observación: Rehabilitación, Fundación y Contemplación
22 Parque Cerro Calán (2020). Concurso de ideas de diseño, desarrollo de planes maestros y diseño de proyecto del Parque Observatorio Cerro Calán.



[Fig. 35] Topografía y recorridos formales del Cerro Calán
Fuente: *Elaboración propia.*



[Fig. 36] Vegetación del Cerro Calán
Fuente: *Elaboración propia.*



[Fig. 37] Vistas y conexiones del Cerro Calán
Fuente: *Elaboración propia.*



[Fig. 38] Senderos informales del Cerro Calán
Fuente: *Elaboración propia.*



[Fig. 39] Trazado de las zonas establecidas en el Cerro Calán
Fuente: Parque Cerro Calán

Condiciones, protección y control

El terreno del cerro ha sido zonificación según un convenio reciente entre Municipalidad y la Universidad de Chile, definiendo seis polígonos con distintos tipos de gestión, programas, grados de accesibilidad pública y utilidades.²³ Se comienza a llevar a cabo a finales del 2020 y se espera que la estrategia aporte en la restauración y puesta en valor del patrimonio natural y cultural del cerro.

Zona 1: De conservación

Corresponde a la ladera poniente del cerro, limitada por la calle Paul Harris hacia el poniente y el camino de cintura del cerro hacia el oriente. Esta área tiene una superficie aproximada de 12,4 ha y está destinada de manera casi exclusiva para ser restaurada ecológicamente. Se permitirán ciertos senderos o infraestructuras mínimas en esta zona.

Zona 2: De uso público

Corresponde a la ladera suroriente del cerro, limitada por la calle Camino el Observatorio por el oriente y el camino de cintura. Esta área tiene un total aproximado de 6,5 ha. En esta área se podrán ubicar los programas de uso más intensivo del parque.

Zona 3 y 4: De desarrollo para la Universidad

Corresponden a zonas designadas para el desarrollo sustentable de la Universidad. La zona 3 se encuentra en la ladera sur-poniente y limita con la calle Paul Harris por el poniente y la comisaría por el sur. La zona 4 se

encuentra en la ladera norte y limita con Charles Hamilton por el norte y el camino de cintura. La zona 3 tiene 2,8 ha y la zona 4 tiene 12 ha, lo que corresponde a un total de 14,8 ha. Estas áreas que dan reservadas para el posible uso de la Universidad en un futuro, donde se podrá llevar a cabo cualquier tipo de proyecto que esté en sincronía con la misión universitaria, conforme al plan regulador. Estas áreas formarán parte del parque, en tanto la Universidad no disponga de ellas para sus proyectos. Consecuentemente los programas que se ubiquen en estas zonas deberán ser los mínimos o tener un carácter liviano o temporal.

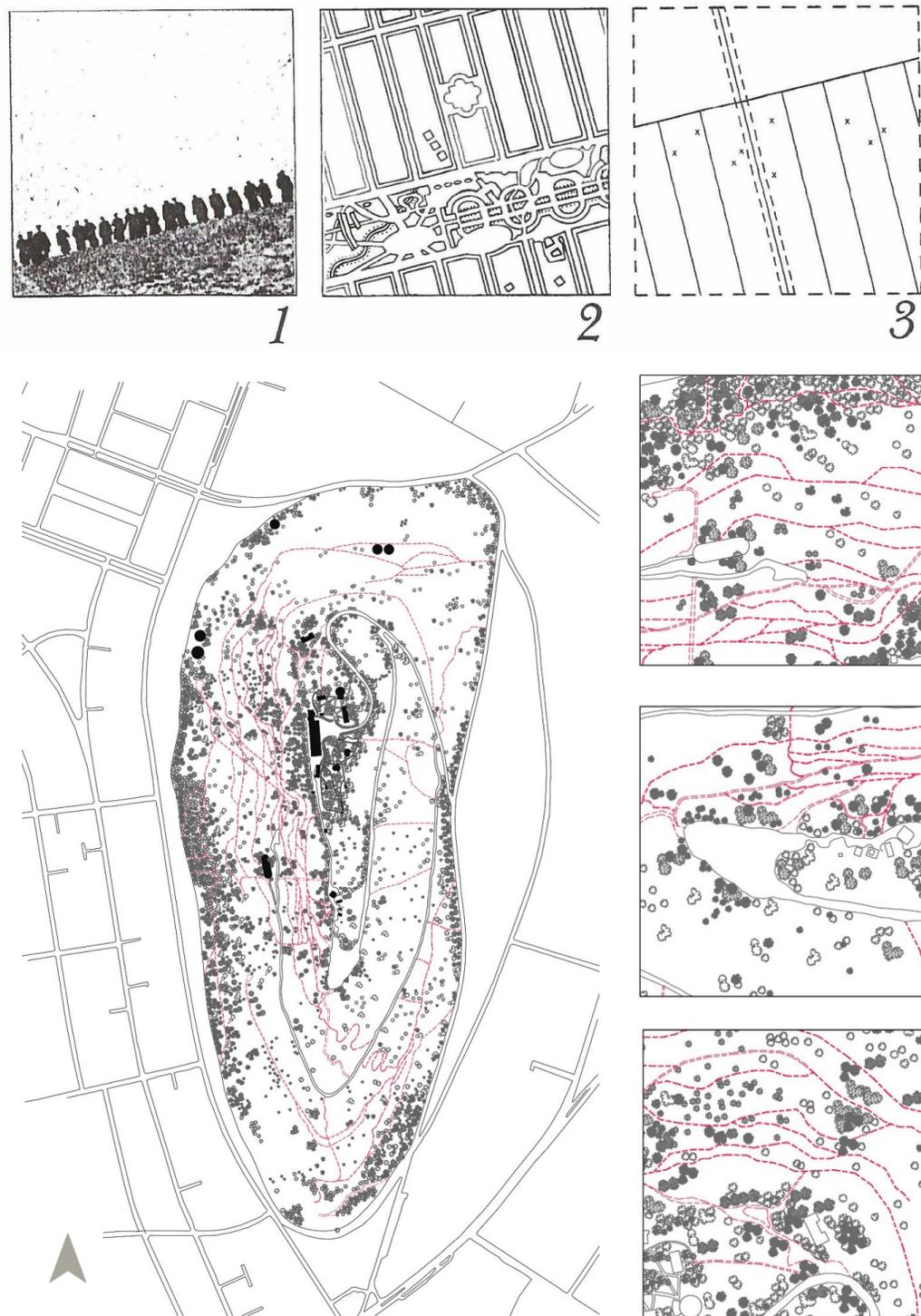
Zona 5: Camino de Cintura

Corresponde al camino de cintura que circunvala al cerro a media altura, en la cota 820 m.s.n.m aproximadamente. Tiene un largo de 2km y un área de superficie aproximada de 1 ha. Cumple con la función de ser el límite con la zona 6, la cual es de uso exclusivo de la Universidad.

Zona 6: Uso exclusivo de la Universidad

Corresponde a la parte alta del cerro -donde se emplaza el Departamento de Astronomía y el OAN- hasta el camino de cintura. Esta zona tiene 16,4 ha aproximadamente. Esta zona, actualmente, no se considera de acceso público salvo por ciertas conexiones de acceso controlado. La Universidad de Chile se reserva la facultad de abrir este espacio temporalmente cuando estime conveniente.

23 Parque Cerro Calán (2020). Concurso de ideas de diseño, desarrollo de planes maestros y diseño de proyecto del Parque Observatorio Cerro Calán.



Acontecimientos, movimientos y espacios

La arquitectura no se puede reducir a una forma pura y autónoma, pues también implica eventos, acciones y acontecimientos en el espacio. Esta necesidad de entender visualmente la arquitectura se rescata en *The Manhattan Transcripts*, por Bernard Tschumi, en que se puede apreciar una diferencia en los dibujos de arquitectura en la medida en que no son proyectos reales ni meras fantasías. Esto se debe a que el interés del arquitecto no es mostrar algo concreto sino que el propio dibujo pueda albergar una multiplicidad de situaciones donde la imaginación del que lo esté viendo haga el resto. Un efecto similar ocurre en el Cerro Calán tras hacer el ejercicio de trazar, no solo sus recorridos formales, sino también sus accesos informales y caminos erosionados por prácticas inadecuadas. Los trazos resultantes del movimiento tienen el potencial de ser el objeto central de la descomposición formal para una propuesta de diseño que recupere estos espacios a través de las acciones representadas por las actividades urbanas que determinan la relación tridimensional del individuo en el espacio.

Las *Transcripciones* ofrecen una lectura en la que espacio, movimiento y acontecimientos son independientes, sin embargo están relacionados: Los *acontecimientos* abarcan diferentes usos, tienen una existencia independiente; los *espacios* pueden tener una

lógica y autonomía propia, pero ¿Qué es el espacio si no es una forma pura?; y el *movimiento* podría considerarse como la intrusión de los cuerpos en el orden de la arquitectura, un acto que rompe el equilibrio. El propósito de su representación es introducir el orden de la experiencia mediante movimientos, intervalos y secuencias ya que todo ello interviene en la lectura de la ciudad, sin embargo, su función no es representar ni mimetizar.

Es entonces, el recorrido y el andar del usuario, un eje articulador del movimiento en el territorio. A partir de esto, la forma en que se genera el objeto arquitectónico y la narrativa que nace de este mediante las acciones predeterminadas en el cerro, dan las bases para poder desarrollar un proyecto que revele la dinámica del territorio y su comprensión.

[Fig. 40] Proyectos experimentales de Tschumi cruzados con trazados de recorridos informales en Cerro Calán.
Fuente: Elaboración propia a partir de MT1, *The Park*

24 Tschumi, B. (1982). Themes for the Manhattan Transcripts.

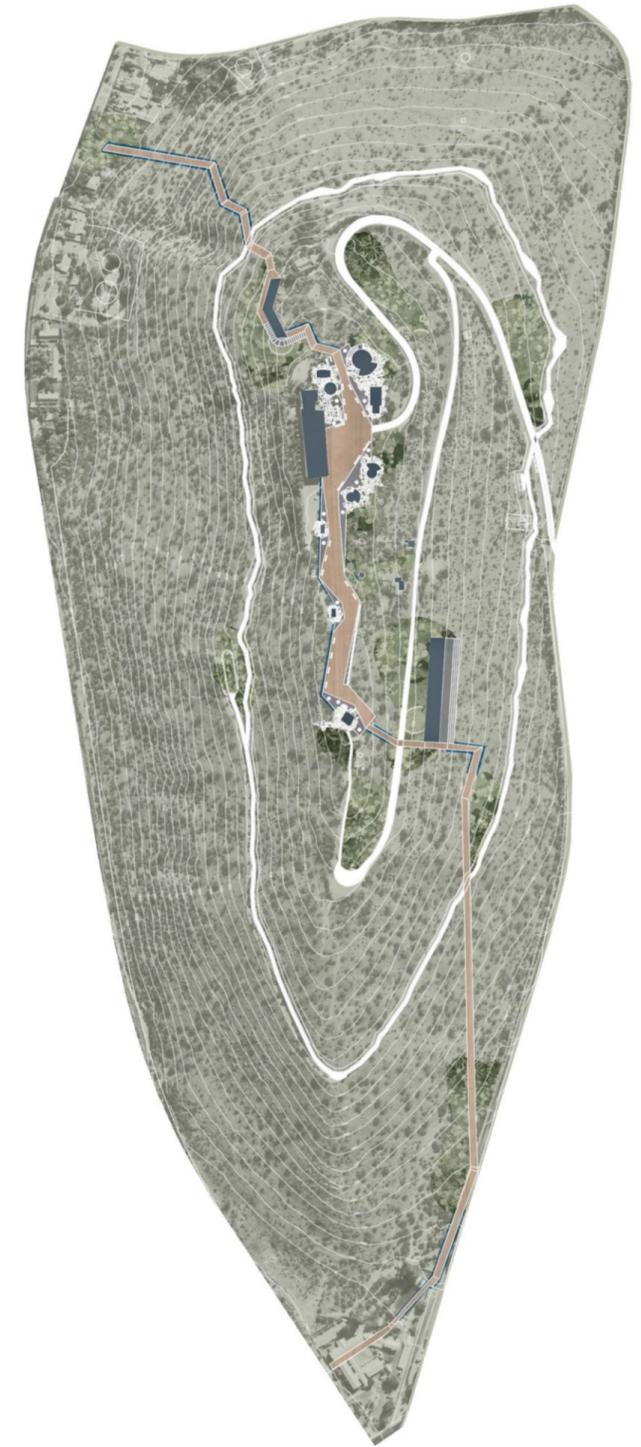
25 Tschumi, B. (1994). The Manhattan Transcripts: Theoretical projects.



[Fig. 41] Trazados fragmentados
Fuente: *Elaboración propia.*



[Fig. 42] Trazados sinuosos
Fuente: *Elaboración propia.*



[Fig. 43] Trazados zigzagueantes
Fuente: *Elaboración propia.*



[Fig. 44] Trazado de las zonas establecidas en el Cerro Calán
Fuente: Guy Wenborne, José Luis Ibáñez, Felipe Camus



[Fig. 45] Trazado de las zonas establecidas en el Cerro Calán
Fuente: Renzo Piano

Casos de estudio

Los siguientes referentes fueron los que principalmente permitieron una comprensión y exploración del trazado para habilitar el sitio en cuestión. Se realizaron trazados fragmentados (Fig.40), sinuosos (Fig.41) y zigzagueantes (Fig. 42) intentando conectar los puntos de interés, con la cima y la ciudad. Así, se priorizan los trazados que cumplen con los requerimientos funcionales minimizando la huella en el sitio y rehabilitando suelos erosionados, resultando en una figura simple que es capaz de fluir entre las preexistencias y generando un contraste entre lo construido y lo natural.

Termas Geométricas – Germán del Sol

Área: 1280 m²

Año: 2009

Ubicación: Coñaripe, Parque Nacional Villarrica, Chile

El recorrido principal es acotado y precisado mediante una geometría y color que permite contrastar y separar lo natural y de lo construido.

Existen dos tipos de trazados que definen los recorridos del proyecto: Uno de mayor proximidad con los bordes, en el que la menor amplitud de la pasarela provoca una circulación de mayor velocidad, sin pausas. Y otro en el que se circula de manera alternada, quebrándose entre los pliegues del río, buscando una manera de ir descubriendo el paisaje a medida que se recorre y generando permanencias asociadas a los bordes, sin llegar a romper la circulación central.

Ampliación Notre Dame du Haut – Renzo Piano

Área: 1800 m²

Año: 2011

Ubicación: Ronchamp, Francia

El edificio principal se compone de dos elementos semi-enterrados en la ladera, que respetan rigurosamente la topografía del sitio y se abren a la vegetación de los bosques gracias a sus ventanales.

El uso generalizado de cemento gris como único material, establece un sentido de continuidad entre los distintos elementos del proyecto. La superficie del techo se compone principalmente de material orgánico, con sólo aleros delgados de zinc que sobresalen a fin de proteger las paredes de cristal de las células.

26 Del Sol, G. (2009). Recuperado de <http://www.germansol.cl/>

27 Plataforma Arquitectura (2011). Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/>



[Fig. 46] Vista aérea del conjunto OAN
Fuente: Pedro Ignacio Alonso, Proyecto Fondecyt
Regular 1191284.

04 | Propuesta

Lineamientos generales

La propuesta surge a partir de la necesidad de recuperar un espacio de la ciudad que posee un gran alcance ambiental e histórico. De este modo, se determinan los siguientes criterios a desarrollar en el Cerro Calán:

1. Vincular la totalidad del cerro con su contexto, reconociendo la necesidad de formalizar accesos y facilitar su recorrido peatonal.
2. Valorizar el cerro como un paisaje natural, identificando zonas claves dentro de él y poniéndolas en valor. Entendiendo este paisaje como una pieza importante para los habitantes y su medioambiente.
3. Proyectar los espacios e infraestructuras en desuso que posee un potencial valor patrimonial. Además de promover los espacios de encuentro y recreación mediante intervenciones que faciliten la habitabilidad.

Adicionalmente, se tiene en consideración el proyecto de Parque de Observación Cerro Calán, las normativas vigentes y la necesidad de nueva infraestructura turística y educacional que manifiesta la Universidad de Chile. Bajo estos márgenes, se entiende la necesidad de una intervención integral que ordene tanto el paisaje con su contexto urbano, como también las distintas zonas con su infraestructura propia.

Estos conceptos se materializan mediante un trazado con geometrías simples a partir del análisis previamente presentado, esperando relatar escenas en el cerro como si fuese un museo, donde la exhibición es el paisaje natural y construido a la vez. El eje de estos conceptos consiste en una plataforma que pretende dar cabida a un recorrido capaz de atravesar el cerro, articulando una secuencia de los elementos arquitectónicos y paisajísticos. De este modo, se permite reconocer una serie de panorámicas variadas aunque controladas, resguardando los elementos vulnerables del paisaje y generando un diálogo y aprendizaje a partir de ellos.



[Fig. 47] Visualización del acceso norponiente de la propuesta, con axonométrica desplegada de los senderos y plataforma.
Fuente: Elaboración propia



[Fig. 48] Planta general del trazado del recorrido y los usos asociados.
Fuente: *Elaboración propia*

Criterios de diseño

El proyecto consiste en una plataforma zigzagueante que permite el ascenso y descenso a lo largo de 1,5 kilómetros de extensión continuos que cruzan el cerro Calán. Desde los senderos de la plataforma, se extienden dos volúmenes semi-enterrados en las laderas norponiente y suroriente para alojar nuevos programas orientados al turismo y educación. La cima se visualiza como una especie de ruinas romanas, respetando la infraestructura de los observatorios y edificios existentes, aunque contribuyendo a su articulación mediante esfuerzos en el diseño de suelos.

Reconociendo la topografía como uno de los atributos más relevantes del cerro, se reconoce una dualidad con su vegetación. Por una parte, con especies de suculentas en las laderas más áridas y por el otro una vegetación arborescente. Es por esto que se plantea posicionarse entre accidentes topográficos (especialmente aquellos que se reconocen como erosionados), enmarcando las quebradas y tejiendo la dualidad vegetal.

A partir de una infraestructura mínima necesaria, que permita dotar de accesibilidad y que a su vez ponga en valor y resguarde la naturaleza se propone:

- **Accesos:** Se formalizan los dos principales accesos previamente informales. Se propone una plaza de acceso y estacionamiento, aprovechando la conectividad de transporte público, ciclovía y circulación peatonal.

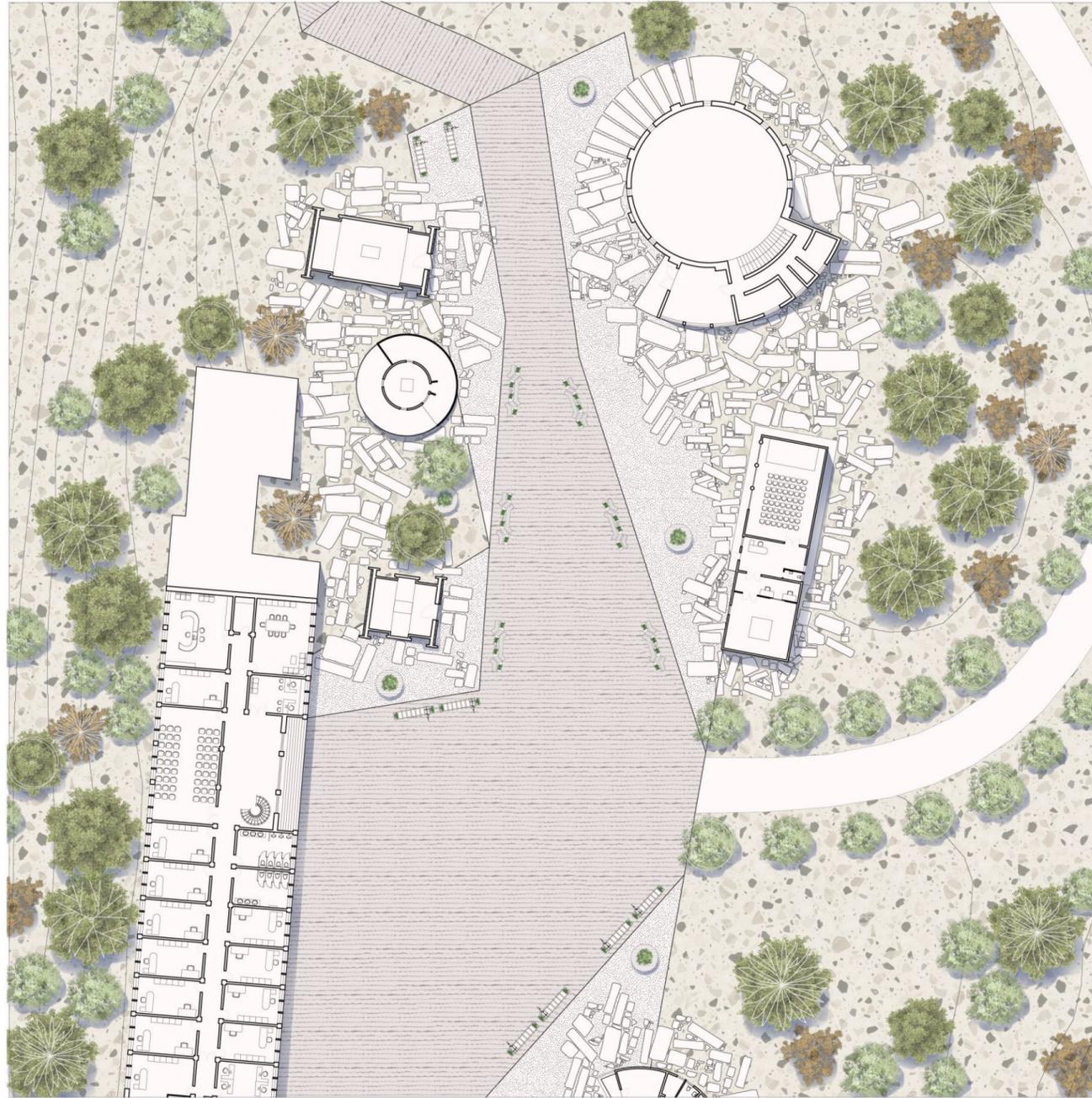
- **Miradores:** Se proponen una serie de miradores que promuevan la observación y contemplación de la ciudad, geografía, cúpulas y naturaleza. Estos miradores se proyectan de distintas formas, entendiendo la comprensión y observación del territorio a distancia y en su proximidad.

- **Zona de picnic:** Se plantean en la plataforma central, asociándose a la infraestructura y cúpulas para forjar la imagen y carácter público de la cima.

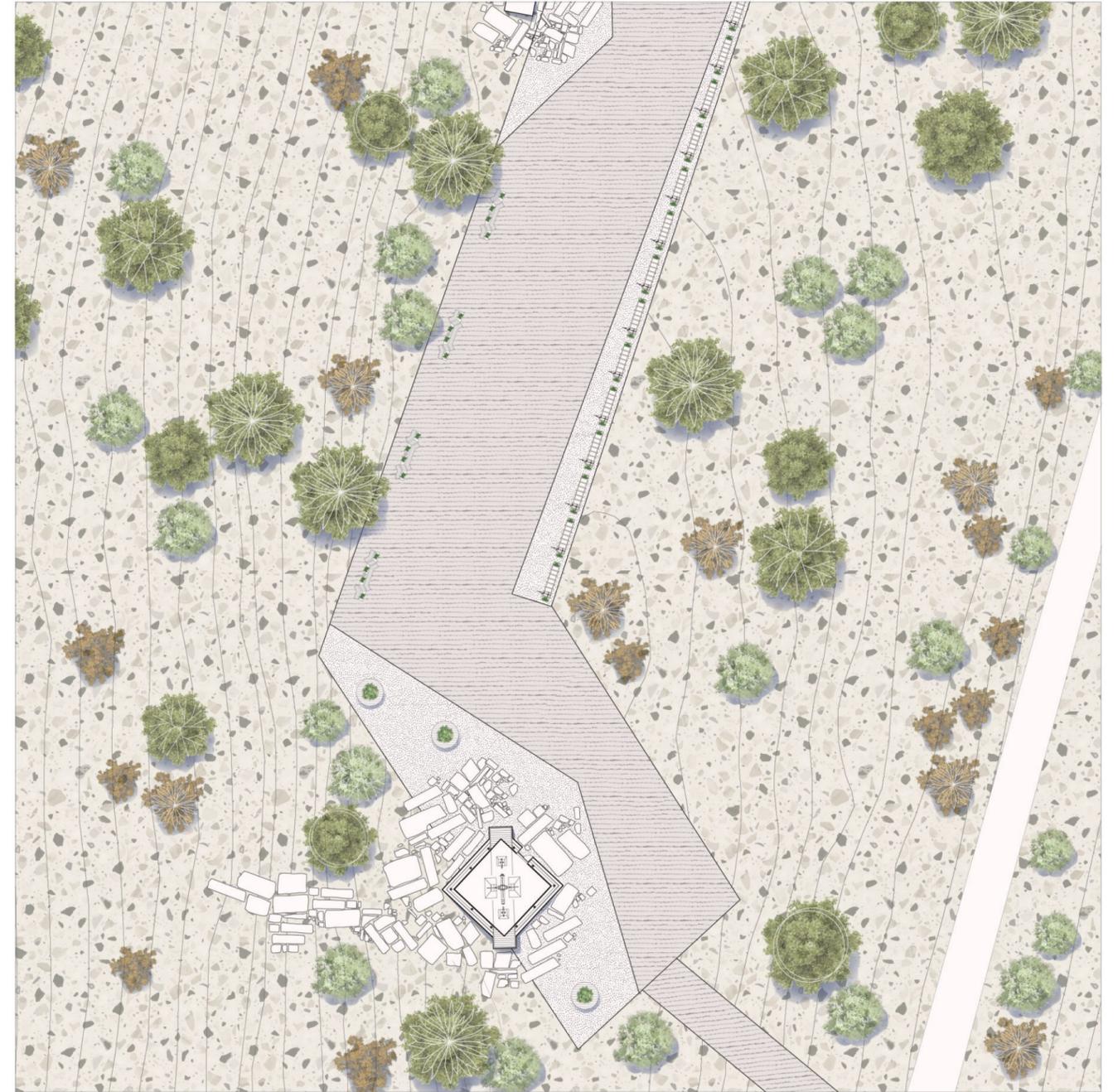
- **Aulas abiertas:** Se proponen aulas asociadas a las nuevas infraestructuras, más cercanos a la zona urbana y con accesibilidad directa a través del recorrido.

- **Puntos de descanso y pausa:** Se proponen una serie de lugares de descanso vinculados a los recorridos, áreas de observación de flora, fauna y zonas educativas.

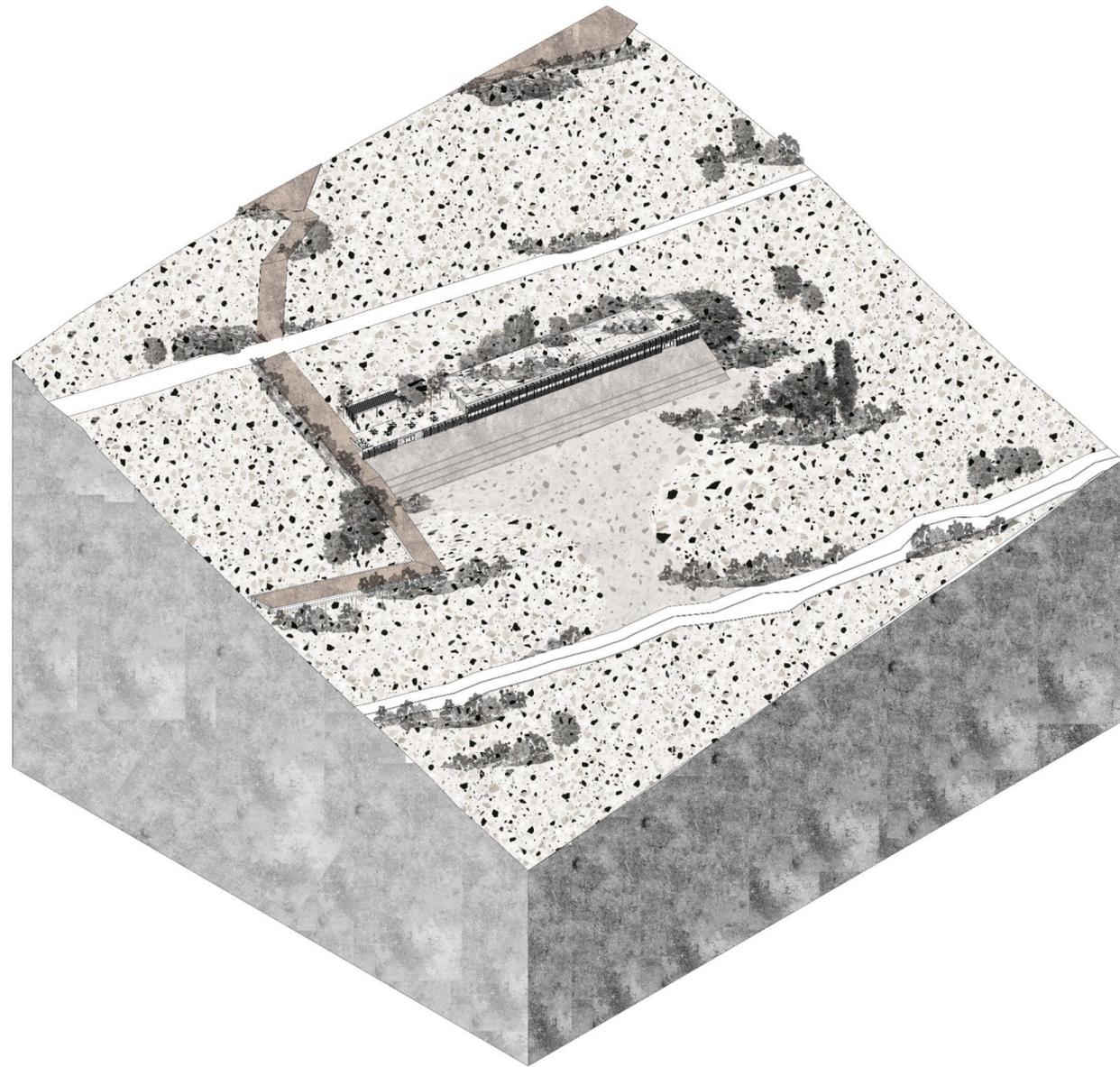
La geometría del recorrido zigzagueante permite disminuir las pendientes y erosión según se requiera. Con respecto a las materialidades planteadas, se propone el uso de madera reciclada y acero, aludiendo a los mismos colores del cerro.



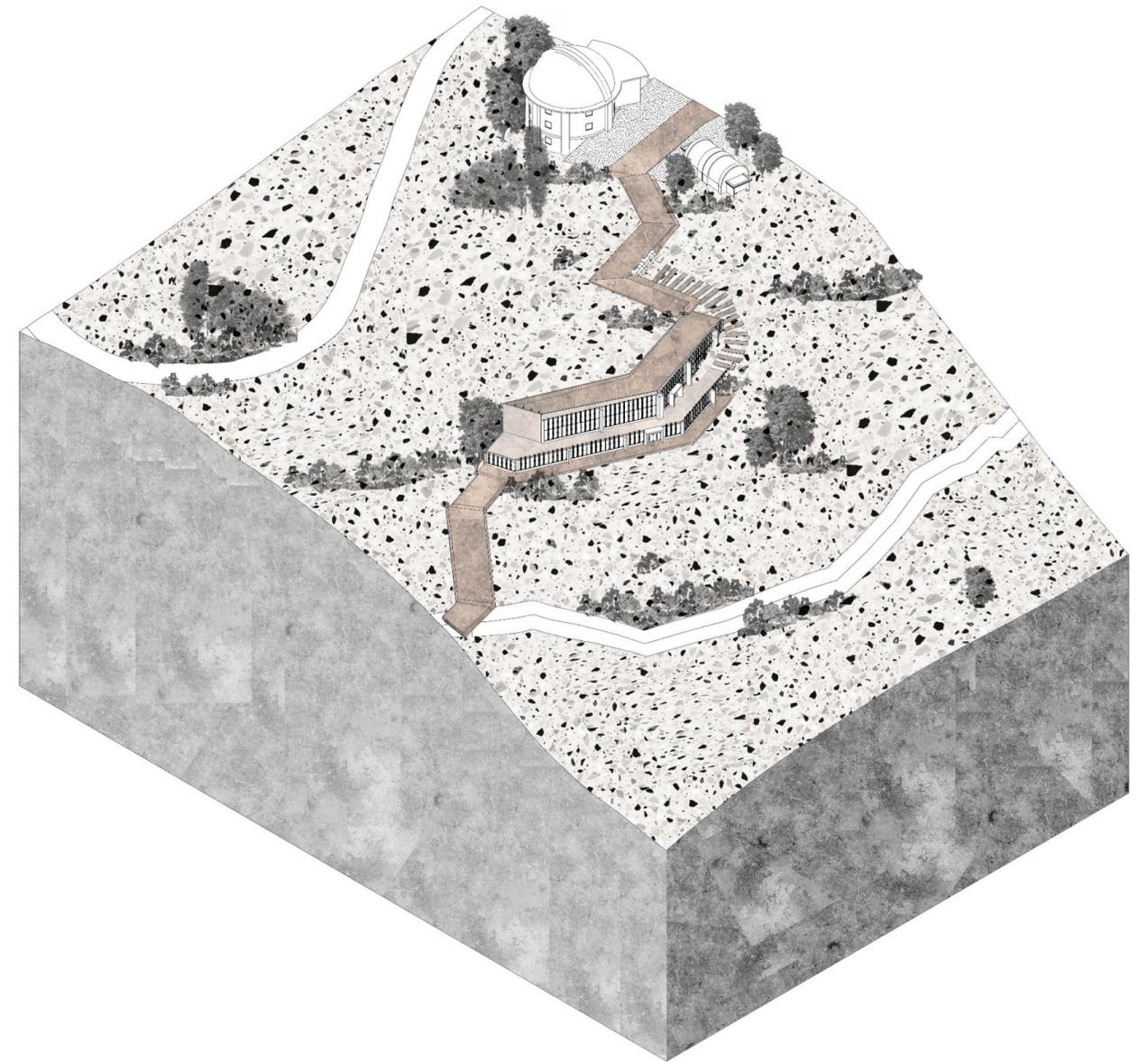
[Fig. 49] Planta. Detalle de los bordes entre la plataforma central con respecto a la infraestructura existente.
Fuente: Elaboración propia



[Fig. 50] Planta. Detalle de los bordes entre la plataforma central con respecto a la ladera sur del cerro.
Fuente: Elaboración propia



[Fig. 51] Axonétrica edificio universitario.
Fuente: Elaboración propia



[Fig. 52] Axonétrica edificio museo.
Fuente: Elaboración propia



[Fig. 53] Visualización y escantillón del sendero.
Fuente: Elaboración propia

Programa y usuarios

La propuesta se presenta como una oportunidad de encuentro y aprendizaje a escala metropolitana que apunta a usuarios cotidianos y esporádicos, ya que es posible llegar y recorrer a pie, además de poseer una buena red de transporte público cercana.

Se espera que la propuesta admita accesibilidad universal y pueda recibir visitantes de cualquier rango etario, enfocado en cualquier persona que desee tener contacto con la naturaleza como familias, adultos, jóvenes y niños. También se propone recibir instituciones educativas, con el fin de fomentar el aprendizaje y cuidado de la naturaleza y así generar un espacio que vincule a la comunidad en los procesos de rehabilitación del cerro, provocando un impacto positivo como imagen urbana.

Intervenciones arquitectónicas

La infraestructura propuesta se concentra esencialmente en tres proyectos a lo largo del recorrido:

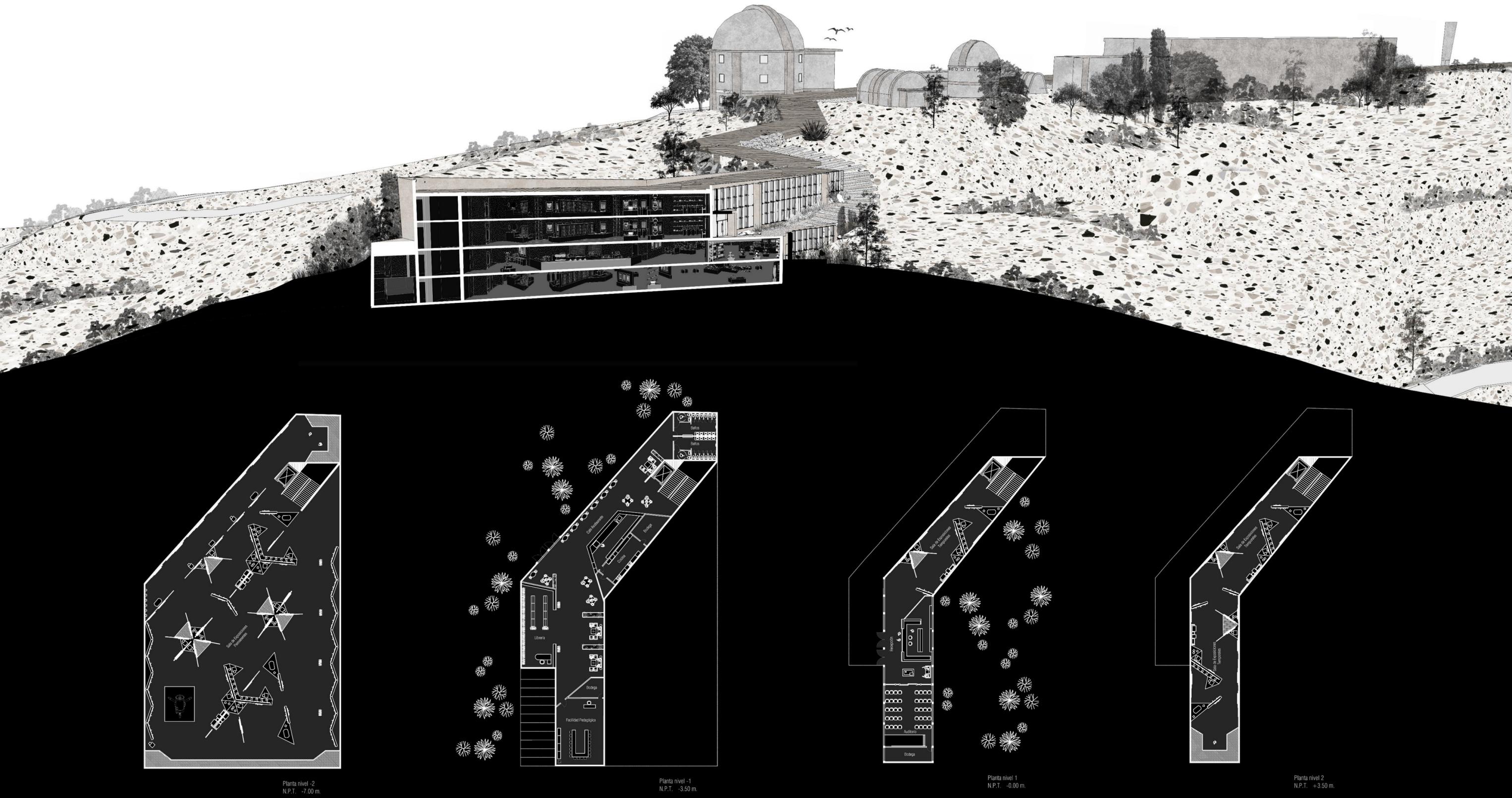
- Museo astronómico: (3500 m²) Se ubica en la ladera norponiente, en un punto intermedio entre el acceso por la calle Paul Harris y la cima del cerro. Su función es dar cabida a los nuevos programas turísticos y educativos que la Universidad de Chile pretende disponer, como salas de exposiciones temporales y permanentes, auditorio, café, talleres, depósitos, bodegas y baños públicos. Adicionalmente, permite reorganizar y presentar

los diversos artefactos astronómicos obsoletos que han quedado en desuso desde antes de la guerra fría hasta la actualidad.

- Planetario Grubb: (305 m²) Se ubica en la cima del Cerro Calán, en conjunto con otras cúpulas y edificios. Actualmente el domo se utiliza como bodega de los artefactos astronómicos obsoletos que pretenden ser ubicados en el museo. Se reconoce un valor patrimonial en su infraestructura, por lo tanto, se propone evitar la adulteración estructural y a su vez, revalorizarlo mediante un nuevo uso de carácter público. Para esto se sugiere reparar las preexistencias, habilitar su terraza y generar un planetario en la cúpula para la proyección digital y simulación de estrellas.

- Edificio Universitario: (3600 m²) Se ubica en la ladera suroriente, en un punto intermedio entre el Parque Natural de Observación y la cima del cerro. Su función es extender el centro educacional que actualmente toma lugar en la cima, en el edificio del Departamento de Astronomía (DAS), que pretende duplicar la cantidad de astrónomos, profesores y estudiantes. Este da lugar a una biblioteca, auditorio, clases de postgrado y magister de astronomía, clases de pregrado de astronomía e ingeniería, oficinas de académicos del departamento de astronomía, espacios comunes para estudiantes y terrazas abiertas al público.

27 Rojo, P. (2020) Entrevista durante visita a Cerro Calán.



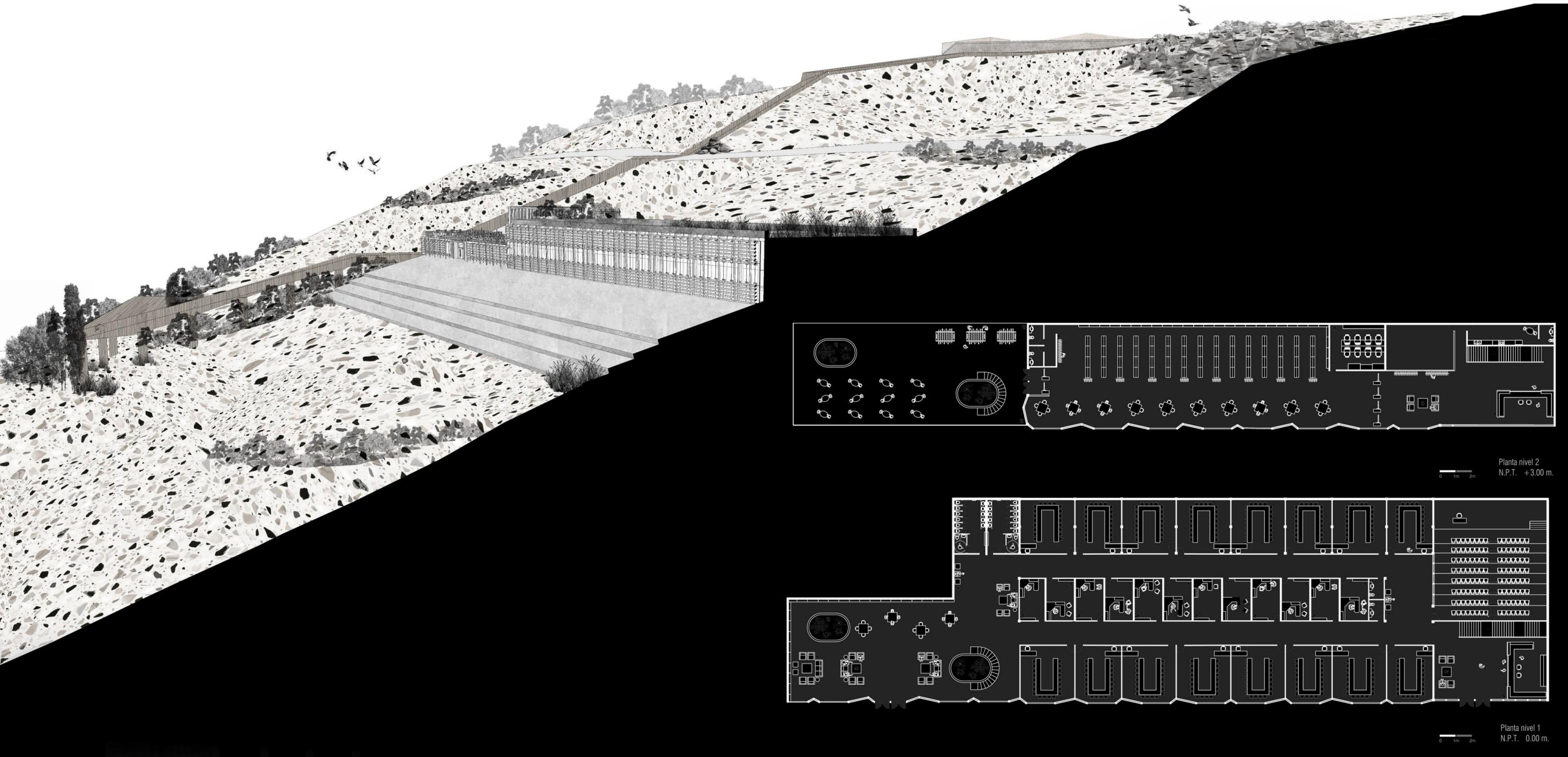
[Fig. 54] Corte y visualización del Museo Astronómico.
Fuente: Elaboración propia

Se emplaza en medio de un accidente topográfico cercano a la cima, habilitando un punto crítico de esa ladera del cerro debido a la erosión y pendientes. El volumen no solo se combina con la topografía, sino también con los senderos, manteniendo su continuidad y generando múltiples recorridos tanto al exterior como al interior del museo. La distribución interna responde a una triangulación inspirada a partir de las vistas, mediadas por el mismo programa de las exposiciones.



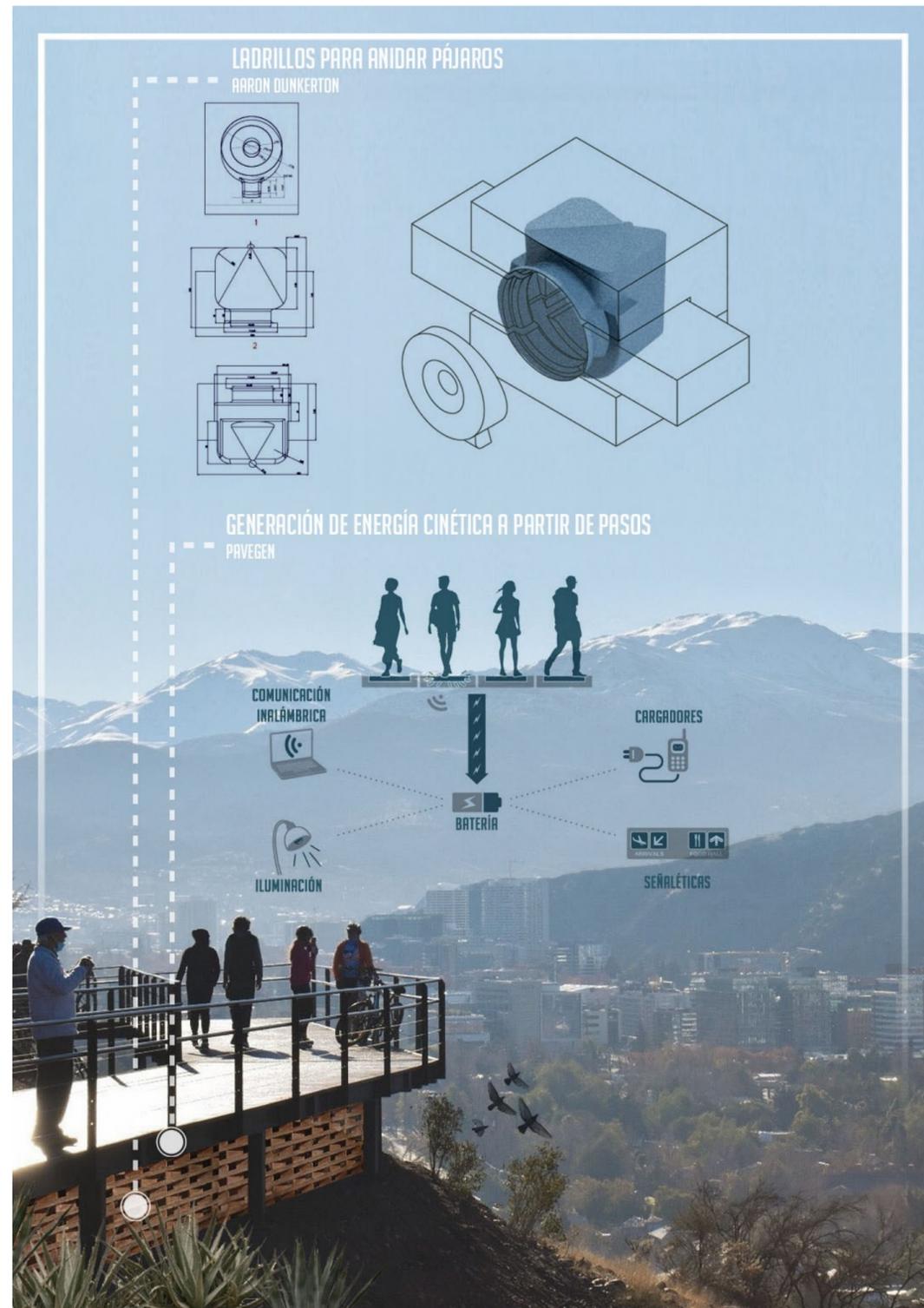
[Fig. 55] Corte y visualización del Planetario Grubb
Fuente: Elaboración propia

El volumen encabeza el recorrido de la cima y presenta una vista panorámica desde su terraza hacia las demás cúpulas, finalizando en el telescopio Gippy. Su programa principal, el planetario, toma lugar desde el primer piso, aunque su circulación vertical anexada a esta sala le permite mantenerse siempre presente en el recorrido hasta la terraza. La plataforma complementa el carácter público del edificio, al poder asociar espacios de estancia en sus bordes y mayor accesibilidad al habilitar nuevos suelos. (Fig. 48)



[Fig. 56] Corte y visualización del Edificio Universitario
Fuente: Elaboración propia

Al emplazarse en una zona aterrizada del cerro, se busca mimetizar con la topografía mediante un techo verde. A diferencia de los recorridos interconectados del Museo Astronómico, este edificio solo se asocia con los senderos del proyecto mediante el segundo piso que posee un carácter público, asociado a terrazas, espacios comunes para estudiantes y la biblioteca. Mientras que el primer piso es reservado para actividades académicas de la Universidad de Chile y se conecta a los caminos pavimentados existentes. (Fig. 50)



[Fig. 57] Visualización del sendero y diagramas de las tecnologías mencionadas.
Fuente: Elaboración propia

Protección medioambiental

El Cerro Calán se encuentra inmerso en la trama urbana de la comuna de Las Condes, siendo posible identificar servicios medioambientales asociados como puntos de reciclaje (Puntos Limpios) por la calle Camino del Observatorio, puntos móviles y recolección de desperdicios semanal. Además que en la trama vial que lo rodea se encuentra presente la red de transporte público, una futura red de ciclovías y el metro Los Domínicos. No obstante, es necesario considerar una propuesta que cuente con un diseño sustentable integral para poder configurar un entorno urbano amigable, especialmente por el estado de vulnerabilidad en que se encuentra la flora y fauna.

Si bien, el cerro forma parte del territorio resguardado por los servicios municipales, el único elemento que forma parte de esta visión integral es la vegetación y actualmente se encuentra en proceso de reforestación, por lo que no proporciona completamente un confort climático necesario para aportar calidad espacial al entorno urbano y sus componentes. Por lo tanto, la propuesta promueve el uso de las especies compiladas (Fig. 32), redirigir los movimientos aleatorios sobre el suelo erosionado mediante recorridos que respetan los espacios de conservación y, adicionalmente, integrar diversas tecnologías que disminuyen la huella humana que transita en el cerro, además de articular una coexistencia con su entorno natural.

Shuttle EasyMile EZ10 - Transdev

Minibús sin conductor y completamente eléctrico con capacidad para 15 personas, puede desplazarse a una velocidad máxima de 25 km/h. Cuenta con GPS, cámaras, sensores y comunicación 3G/4G. Este vehículo se encuentra actualmente presente en el Parque O'Higgins y se considera una alternativa viable para reemplazar el uso del automóvil en el Cerro Calán, complementando la conexión entre el proyecto, el parque y el DAS.

Ladrillos para anidar pájaros - Aaron Dunkerton

Accesorio de ladrillo con cavidad cerrada que permite que las aves aniden en edificios y paredes. No requieren mantención, no deteriora la estructura portante y son visualmente discretos. Este dispositivo permite conservar y fomentar la presencia de aves ante el carácter urbano del cerro.

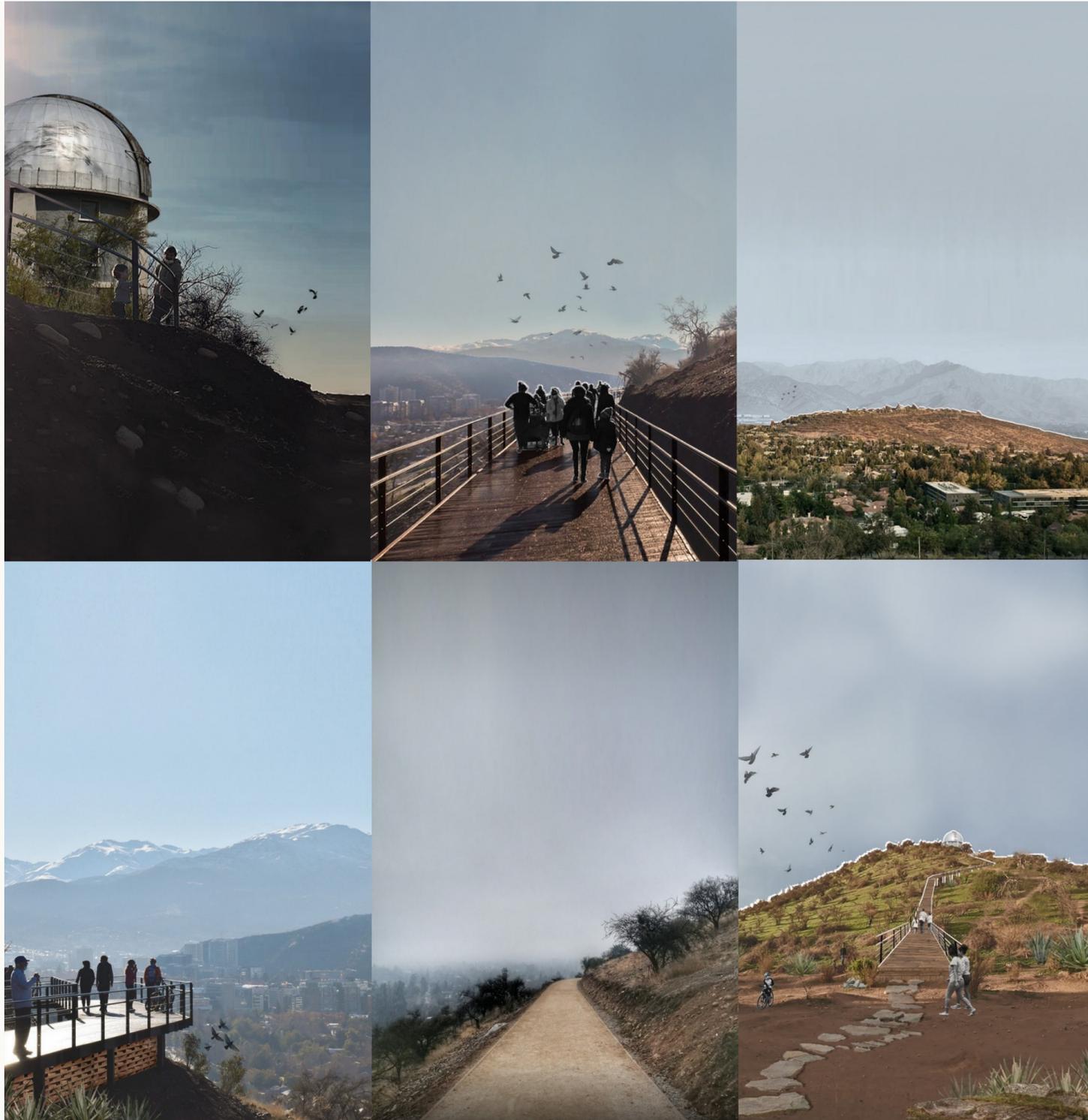
Energía cinética a partir de pasos- Pavegen

Se aprovecha la energía cinética de los pasos y la convierte en electricidad renovable al pisar o saltar sobre las baldosas. Los usuarios crean electricidad limpia que se utiliza para alimentar múltiples aplicaciones a lo largo del sendero, como señaléticas, iluminación y cargadores.

Conclusión

La presente investigación permite poner en valor un espacio natural inmerso en la red urbana santiaguina que desde sus orígenes en los años 50' se ha visto descuidado en términos de infraestructura y ecología, sujetos a polarizaciones ocasionadas por los distintos hechos globales, históricos y medioambientales. Hoy, Cerro Calán es un nicho de la historia y astronomía que cuenta con el potencial de acoger un público más extenso, con la aptitud de generar una instancia de aprendizaje patrimonial, histórico y sustentable. La tesis desarrollada presenta todas aquellas cualidades que podrían posibilitar estas condiciones, materializándose mediante una propuesta que crea un paisaje construido a través de su dimensión natural y artificial. A pesar de que el Cerro Calán se encuentra actualmente en medio de un proceso de transformación con la integración del Parque de Observación, es un momento clave para reflexionar sobre las posibilidades que tiene este lugar y cómo consolidar una imagen urbana que perdure por las siguientes décadas. De este modo, se espera que la información presentada funcione como una herramienta de reflexión teórica y analítica, así como de reconstrucción histórica.

Es precisamente la tensión y cruce entre las distintas capas, lo que inspira este caso de estudio para ser material de una tesis de arquitectura que permite dar cuenta de la multiplicidad de facetas que posee la disciplina, combinando en un mismo sitio problemáticas de arquitectura, urbanismo, paisajismo, patrimonio y sustentabilidad.



[Fig. 58] Compilación de visualizaciones de la propuesta sobre el Cerro Calán.
Fuente: *Elaboración propia*

Bibliografía

Fuentes Primarias

1. Alonso, P. (2016). Space race archeologies, photographs, biographies and designs. DOM Publishers. Berlín, Alemania.
2. Centro de Estudios Públicos (CEPChile). (1998). Chile en los archivos de la URSS (1959-1973). Recuperado de: <https://www.cepchile.cl/>
3. Mella, J. y Loutit, A. (2007). Ecología comunitaria y reproductiva de aves en cerros islas y parques de Santiago. Boletín Chileno de Ornitología 13: 13-27. Santiago, Chile.
4. Parque Cerro Calán (2020). Concurso de ideas de diseño, desarrollo de planes maestros y diseño de proyecto del Parque Observatorio Cerro Calán. Recuperado de: <https://www.parquecerrocalan.cl/>
5. Mackenney O. y Ulriksen, K. (2009). Los cerros isla en la memoria colectiva de Santiago. Ediciones ARQ N°71. Santiago, Chile.
6. Quintana, H. (2004). Cuatro siglos de astronomía en Chile. Revista Universitaria PUC. Santiago, Chile.

Fuentes Secundarias

7. Alonso, P. y Palmarola, H. (2016). El imaginario de la NASA en Chile: entre diseño y redes invisibles. Ediciones ARQ N°94. Santiago, Chile.
8. Tschumi, B. (1982). Themes for the Manhattan Transcripts. AA files, núm. 4, Londres.
9. Minitti, E. (2012). Lo Militar y la Astronomía: Una relación común en la Era del Espacio. Recuperado de historiadelaastronomia.wordpress.com
10. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Gobierno de Chile (MINVU) (2016). Información Sistematizada por el equipo de Información Territorial de la Unidad de Coordinación Provincial y Comunal de la seremi minvu.
11. Fundación Cerros Isla (2017). Cerros Isla de Santiago: Construyendo un nuevo imaginario de ciudad a partir de su geografía. Ediciones ARQ. Santiago, Chile.
12. Hostetler, M., Allenb, W., Meurkc C. (2011). Conserving urban biodiversity? Creating green infrastructure is only the first step. Landscape and Urban Planning.
13. Valencia, N. (2020). Jurado del Parque Observatorio Cerro Calán en Santiago presenta las cinco propuestas finalistas. Recuperado de : <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

14. Mata, F. (2014). Paisaje para un desarrollo sustentable y participativo. Revista Urbano UBB N°30. Concepción, Chile.
15. Fontaine, A. (2000). The United States and the Soviet Union in Chile. Recuperado de: <https://www.cepchile.cl/>
16. Vargas, G., Inzulza, J., Pérez, S., Ejsmentewicz, D., Jiménez, C. (2018) ¿Urbanización fallada?. La Falla San Ramón como nuevo escenario de riesgo sísmico y la sostenibilidad de Santiago. Revista de Urbanismo. Santiago, Chile.
17. Concha, L. (2021). Entrevista a la alcaldesa de Las Condes por sendero en Cerro Calán. Recuperado de: <https://www.duna.cl/>
18. Pino, P. (2019). Alcalde negocia con la U. de Chile: Paisajistas proponen que Lavín mantenga "virgen" el cerro Calán. El Mercurio. Recuperado de: <https://segreader.emol.cl/>
19. Montes, C. (2019). Después de más de 60 años, finalmente el Observatorio del Cerro Calán se transformará en un parque. La Tercera. Recuperado de: <https://www.latercera.com/>

Tesis e investigaciones del lugar

1. Equipo Jadue-Livingstone. (2020).
2. Maza, J. (2006). Apuntes Historia de la Astronomía en Chile. Universidad de Chile. Santiago, Chile.
3. Mujica, J. (2020). "Ahora vamos a ser la capital astronómica del sur": Astronomía y Guerra Fría bajo la gestión de Federico Rutllant en el observatorio Astronómico Nacional de Chile (1950-1966). Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
4. Rodríguez, C. (2013). Patrimonio geológico en la ciudad de Santiago: Caracterización y valoración de geositios en torno a un núcleo urbano. Universidad de Chile. Santiago, Chile.
5. Vargas, G., Inzulza, J., Pérez, S., Ejsmentewicz, D., Jiménez, C. (2020) Situación del cerro Calán con respecto a la Falla San Ramón y pertinencia de un museo de sitio en Santiago, Chile. Universidad de Chile. Santiago, Chile.
6. Cabezón, A. (2016). Arquitectura y Tecnología: temporalidades asincrónicas El caso del Telescopio Grubb en el Observatorio Astronómico Nacional, 1912-2016. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.